Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Hochschule Neubrandenburg

Studiengang Geodäsie und Messtechnik

Vertragliche Grundlagen, Richtlinien und Programme zur elektronischen Bauabrechnung am Beispiel einer Erdmengenberechnung

Bachelorarbeit

vorgelegt von: *Michael Lieberenz*

geboren am: 04.07.1987

URN: urn:nbn:de:gbv:519-thesis2014-0737-2

Zum Erlangen des akademischen Grades

„Bachelor of Engineering“ (B.Eng.)

Erstprüfer: Herr Prof. Dr. Hans Jürgen Larisch

Zweitprüfer: Herr Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Heger

Eingereicht am: 26.02.2015

Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, die vorliegende Bachelorarbeit ohne Hilfe Dritter und nur mit den angegebenen Quellen und Hilfsmitteln angefertigt zu haben. Alle Stellen, die aus den Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht worden. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Altentreptow, den 26.02.2015

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

Danksagung ..... **I**

Kurzfassung ..... **II**

Abstract ..... **II**

Abkürzungsverzeichnis ..... **III**

Einheitenverzeichnis ..... **V**

1 Einleitung **1**

2 Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) **2**

2.1 VOB / Teil A 3

Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen 3

2.2 VOB / Teil B 5

Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen 5

2.2.1 Inhalt der VOB/B 2012 5

2.3 VOB / Teil C 10

Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen 10

2.3.1 Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art 10

3 Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (HVA B-StB) **14**

3.1 Teil 1: Richtlinien für das Aufstellen von Vergabeunterlagen 15

3.1.1 Allgemeines 15

3.1.2 Aufforderung zur Angebotsabgabe 16

3.1.3 Angebotsschreiben 17

3.1.4 Besondere Vertragsbedingungen 18

3.1.5 Leistungsbeschreibung 19

3.1.6 Teilnahmewettbewerb 26

3.2 Teil 2: Richtlinien für das Durchführen der Vergabeverfahren 28

3.2.1 Allgemeines 28

3.2.2 Bekanntmachungen 28

3.2.3 Behandlung der Bewerbungen 28

3.2.4 Eröffnung der Angebote und Erste Durchsicht 29

3.2.5 Prüfung und Wertung der Angebote 29

3.2.6 Abschluss des Vergabeverfahrens 29
3.3 Teil 3: Richtlinien für das Abwickeln der Verträge 30
3.3.1 Allgemeines 30
3.3.2 Bauüberwachung 30
3.3.3 Abrechnung 33
3.3.4 Abrechnung mit IT-Anlagen 39

4 GAEB – Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen 42
4.1 Allgemeines 42
4.2 Informationen zum GAEB-Datenaustausch 42
4.3 GAEB 90 43
4.3.1 Austauschphasen 43
4.3.2 Ordnungszahlen und OZ-Struktur 45
4.3.3 Aufbau einer GAEB 90 Datei 46
4.4 GAEB 2000 47
4.4.1 Austauschphasen 48
4.4.2 Ordnungszahlen und OZ-Struktur 50
4.5 GAEB DA XML 51
4.5.1 Austauschphasen 51
4.5.2 Ordnungszahlen und OZ-Struktur 53
4.5.3 Textformatierungen und Bilder 53
4.6 Die GAEB-Versionen 54
4.6.1 GAEB 90 54
4.6.2 GAEB 2000 54
4.6.3 GAEB DA XML 54

5 REB – Regelungen für die elektronische Bauabrechnung 55
5.1 Allgemeines 55
5.2 REB – Verfahrensbeschreibungen 55
5.3 REB 23.003 Ausgabe 1979 56
5.4 REB 23.003 Ausgabe 2009 57
5.4.1 Die Formelsammlung der REB 23.003 Ausgabe 2009 57
5.4.2 Austauschdatei DA11 62
5.4.3 Die Austauschdatei X31 65

6 Unternehmens- und Softwarevorstellung 67
6.1 Software für die Bauabrechnung 67
6.1.1 MWM-Libero – Die Freie Mengenermittlung der Firma MWM GmbH 67
6.1.2 RIB iTWO der Firma RIB Software AG 71
6.2 Software für die Erdmengenberechnung 74
6.2.1 isl-baustellenmanager der Firma isl-kocher 74
6.2.2 DATAflor GREENEXPERT der Firma DATAflor AG 75
6.2.3 Kubatura der Firma AndroTec GmbH 77

7 Anwendung der Software 79
7.1 MWM-Libero 81
7.2 isl-baustellenmanager 86
7.3 DATAflor GREENEXPERT 95
7.4 Kubatura 103

8 Persönliche Einschätzung und Vergleich der Software 108

9 Anhang 114

10 Quellenverzeichnis 115
10.1 Literaturverzeichnis 115
10.2 Internetquellen 116
10.3 Abbildungsverzeichnis 117

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all den Menschen bedanken, die zum Gelingen meiner Bachelorarbeit beigetragen und mich während dieser Zeit unterstützt haben.

Ein besonderer Dank geht an Herrn Prof. Dr. Hans Jürgen Larisch für die Betreuung sowie für die Beantwortung all meiner Fragen bezüglich der Erstellung dieser Bachelorarbeit.

Weiterhin möchte ich mich bei der Firma „MWM Software & Beratung GmbH“ aus Bonn für die Bereitstellung der Software „MWM-Libero“ bedanken. Insbesondere bedanke ich mich dabei bei Herrn Stefan Berensmann, der mir mit seiner Einweisung in die Software sehr geholfen hat.

Auch der Firma „isl-kocher“ aus Siegen danke ich für die Nutzungsmöglichkeit der „isl-baustellenmanager“-Software. Hierbei ist Herr Christoph Schulte zu nennen, der sich sehr um meine Belange gekümmert hat und mir mit Rat und Tat zur Seite stand.

Außerdem möchte ich mich bei der Firma „DATAflor AG“ und Herrn Dawid Galus für die Bereitstellung und Einarbeitung in die Software „DATAflor GREENEXPERT“ bedanken.

Weiterhin bedanke ich mich bei der Firma „AndroTec GmbH“ und Herrn Michael Kasper für die Anwendungsmöglichkeit der „Kubatura“-Software und die Unterstützung.

Auch der Firma „RIB Software“ gilt mein Dank für die Bereitstellung der Software.

Der Firma „planen+messen“ aus Altentreptow danke ich für die zur Verfügungstellung der Messdaten.

Ein spezieller Dank richtet sich an meine Familie für das Interesse meiner Fortschritte, der ständigen Motivation und dem Korrekturlesen meiner Arbeit.

Kurzfassung

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wird die Thematik der elektronischen Bauabrechnung näher gebracht. Hierbei werden vor allem die rechtlichen Grundlagen zur allgemeinen Bauabrechnung anhand der geläufigen Literatur erläutert.
Zusätzlich gibt diese Thesis einen Einblick in die Richtlinien zur elektronischen Bauabrechnung, welche in den REB- sowie GAEB-Verfahrensbeschreibungen zu finden sind.
Den Abschluss dieser Arbeit bilden ein praktisches Beispiel zur Erdmengenberechnung unter der Verwendung geeigneter Abrechnungs- und Berechnungssoftware sowie ein Vergleich der verwendeten Software und deren Ergebnisse.

Abstract

Within the scope of this bachelor thesis the topic of electronic construction invoicing is given an understanding. In this connection especially the legal fundamentals for general construction invoicing based on the common literature are explained.
In addition, this thesis gives an insight into the terms of reference to the electronic construction invoicing, which can be found in the REB and GAEB process descriptions.
The conclusion of this work are a practical example for an earth amount calculation using appropriate accounting and calculation software as well as a comparison of the used software and their results.

Abkürzungsverzeichnis

AGB	**A**llgemeine **G**eschäfts**b**edingungen
ARS	**A**llgemeines **R**undschreiben **S**traßenbau
ASCII-Datei	**A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange Internationaler Standard zum Austausch von Informationen
ATV	**A**llgemeine **t**echnische **V**ertragsbedingungen
AVA	**A**usschreibung - **V**ergabe - **A**brechnung
BASt	**B**undes**a**nstalt für **St**raßenwesen
BGB	**B**ürgerliches **G**esetz**b**uch
BK	**B**oden**k**lasse
BLD-A	**B**und-**L**änder-**D**ienstbesprechung „**A**uftragswesen“ im Straßen- und Brückenbau
BMVBW	**B**undes**m**inisterium für **V**erkehr, **B**au- und **W**ohnungswesen von 2005 - 2013 BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung), seit 2013 BMVI
BMVI	**B**undes**m**inisterium für **V**erkehr und digitale **I**nfrastruktur
BVBS	**B**undes**v**erband **B**au**s**oftware e.V.
CAD	**C**omputer-**A**ided **D**esign rechnerunterstütztes Konstruieren
DA 11	Abkürzung eines **D**aten**a**ustauschformats
DGM	**D**igitales **G**elände**m**odell
DIN	**D**eutsches **I**nstitut für **N**ormung e.V.
DVA	**D**eutsche **V**erdingungs**a**usschuss für Bauleistungen
DWG	**dra**w**in**g Dateiformat für CAD-Programme (AutoCAD)
EDV	**E**lektronische **D**aten**v**erarbeitung
EP	**E**inzel**p**reis
GAEB	**G**emeinsamer **A**usschuss **E**lektronik im **B**auwesen
GB	**G**esamt**b**etrag
GPS	**G**lobal **P**ositioning **S**ystem
GWB	**G**esetz gegen **W**ettbewerbs**b**eschränkungen

HVA B-StB	**H**andbuch für die **V**ergabe und **A**usführung von **B**auleistungen im **St**raßen und **B**rückenbau
IT	**I**nformations**t**echnik Bereich der Informations- und Datenverarbeitung
LV	**L**eistungs**v**erzeichnis
OZ	**O**rdnungs**z**ahl
REB	**R**egelung für die **E**lektronische **B**auabrechnung
StGB	deutsches **St**raf**g**esetz**b**uch
STLK	**St**andard**l**eistungs**k**atalog eine nach Leistungsbereichen gegliederte Sammlung standardisierter Texte zur Beschreibung von Standardleistungen im Straßen- und Brückenbau
VgV	**V**erg**v**erordnung
VOB	**V**ergabe- und Vertrags**o**rdnung für **B**auleistungen
XML	E**x**tensible **M**arkup **L**anguage Internationale standardisierte Beschreibungssprache für strukturierte Daten
ZVB/E-StB	**Z**usätzliche **V**ertrags**b**edingungen für die Ausführung von Bauleistungen im **St**raßen- und **B**rückenbau
z. B.	zum Beispiel

Einheitenverzeichnis

gon	Winkelangabe in Neugrad
	1 Vollwinkel = 400 gon = 360 °
m	Meter
m²	Quadratmeter
m³	Kubikmeter
lfdm	laufende Meter
kg	Kilogramm
to	Tonne
Stck	Stück
Psch	Pauschale

1 Einleitung

Die elektronische Bauabrechnung ist ein komplexes Thema, für welches einige Grundlagen sowie Richtlinien zu beachten sind. Wichtige Rollen spielen hierbei die VOB, das HVA B-StB, der GAEB und die REB.

Aufgrund der Entwicklung in der Vermessungstechnik und dem Einsatz modernster Vermessungsgeräte erhält die elektronische Bauabrechnung immer mehr an Bedeutung und ist aus dem Abrechnungszyklus nicht mehr wegzudenken.

Durch die Aufnahme eines Baugeländes mithilfe eines Tachymeters oder eines GPS-Systems lässt sich dieses graphisch als digitales Geländemodell darstellen.

Ein DGM stellt ein ähnliches Abbild der realen Geländeform auf der Baustelle dar. Durch die Geländeaufnahme mit einem Vermessungsgerät erhält man einzelne Punkte, welche nach Lage und Höhe gemessen wurden. Mithilfe dieser Messdaten wird dann ein DGM erzeugt, indem die einzelnen Punkte miteinander verbunden werden, sodass Dreiecke entstehen. Die Erzeugung von Dreiecken ist die geläufigste Form zur Erstellung eines digitalen Geländemodells.

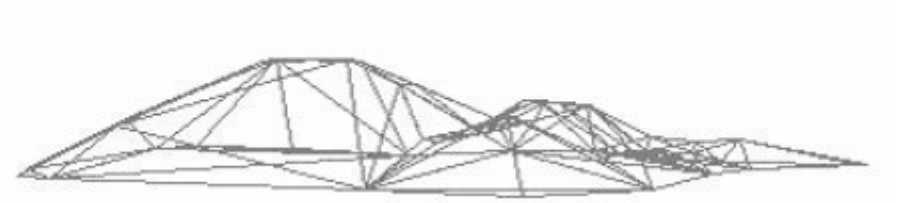


Abbildung 1 DGM als Dreiecksnetz
Quelle: Elektronische Bauabrechnung unter Verwendung digitaler Geländemodell, Funke, Schmid, Böllmann, 2006, S. 128

Mithilfe eines solchen Modells ist es nun möglich, die Erdmengen, die z. B. bei einem Aushub einer Baugrube oder dem Abtragen eines Erdwalls entstehen, zu berechnen.

In dieser Arbeit werden die Grundlagen und Richtlinien vorgestellt. Weiterhin wird die Möglichkeit einer Erdmengenberechnung durch die Verwendung von speziellen Programmen dargestellt und erläutert.

2 Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB)

Die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen ist ein dreiteiliges Regelwerk, das im Auftrag des „Deutschen Vergabe- und Vertragsausschusses für Bauleistungen“ durch das „DIN Deutsches Institut für Normung e.V.“ erarbeitet wurde.
Darin enthalten sind die Regelungen für die Vergabe von Bauaufträgen durch öffentliche Auftraggeber (Teil A), Regelungen für den Bauvertrag (Teil B) sowie allgemeine und technische Vertragsbedingungen (Teil C) (siehe Anhang 1). Die VOB dient nicht als Gesetz sondern als Vertragswerk.

Die Geschichte der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen begann im Jahr 1921, als der deutsche Reichstag beschloss, einen Ausschuss einzuberufen, um einheitliche Richtlinien für die Vergabe von Bauleistungen im Reich und den Ländern zu erstellen. Als Ergebnis dieses Beschlusses wurde im Jahre 1926 die Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB) verabschiedet. Nach Beendigung des zweiten Weltkrieges wurde der „Deutsche Verdingungsausschuss für Bauleistungen“ (DVA) gegründet, welcher heute „Deutscher Vergabe- und Vertragsausschuss für Bauleistungen“ heißt. Aufgabe dieses Ausschusses war es, die VOB immer wieder zu überarbeiten und weiter zu führen.
Die Positionen innerhalb der DVA sind durch öffentliche und private Auftraggeber, die Bauwirtschaft, Architekten, Ingenieure, Gewerkschaften und andere Organisationen besetzt. Diese Besetzung soll dazu führen, dass die getroffenen Regelungen eine harmonische Relation zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber bewahren.
Seit der Einführung der Ausgabe von 2002 trägt diese Ordnung den Namen Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen anstelle von Verdingungsordnung für Bauleistungen.
Die letzte Änderung erlebte die VOB mit der Einführung der VOB 2012 am 19. Juli 2012.

([4] Deutsches Institut für Normung e.V., 2012)
([14] www.brennecke-partner.de, 2014)

2.1 VOB / Teil A
Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen

§1 Bauleistungen

„Bauleistungen sind Arbeiten jeder Art, durch die eine bauliche Anlage hergestellt, instand gehalten, geändert oder beseitigt werden."

([4] Deutsches Institut für Normung e.V., 2012, S. 1)

Mit dieser Definition beginnt der Teil A „Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen" der VOB. Weiterhin enthält dieser Part, in Paragraph 2, die fünf Grundsätze:

„(1) 1. Bauleistungen werden an fachkundige, leistungsfähige und zuverlässige Unternehmen zu angemessenen Preisen in transparenten Vergabeverfahren vergeben.

2. Der Wettbewerb soll die Regel sein. Wettbewerbsbeschränkende und unlautere Verhaltensweisen sind zu bekämpfen.

(2) Bei der Vergabe von Bauleistungen darf kein Unternehmen diskriminiert werden.

(3) Es ist anzustreben, die Aufträge so zu erteilen, dass die ganzjährige Bautätigkeit gefördert wird.

(4) Die Durchführung von Vergabeverfahren zum Zwecke der Markterkundung ist unzulässig.

(5) Der Auftraggeber soll erst dann ausschreiben, wenn alle Vergabeunterlagen fertig gestellt sind und wenn innerhalb der angegebenen Fristen mit der Ausführung begonnen werden kann."

([4] Deutsches Institut für Normung e.V., 2012, S. 1)

Der Teil A regelt mit diesen zwei und den weiteren Paragraphen den äußeren Ablauf eines Vergabeverfahrens und knüpft die allgemeinen Bedingungen für den Inhalt des abzuschließenden Bauvertrages. Weiterhin ist in diesem Teil festgelegt, dass die allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (Teil B) und die allgemeinen technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen Elemente des zustande kommenden Vertrages werden.

Die VOB/A legt fest, dass das Verfahren mit der Ausschreibung beginnt und mit dem Zuschlag, welcher rechtlich die Annahme des Vertragsangebotes des Bieters durch den Auf-

traggeber bedeutet, endet. Dieser Teil der Vertragsbedingungen wird nach Vertragsabschluss kein Bestandteil des Bauvertrages, da dann die VOB/B Anwendung findet.

Die §§ 3 und 3a der VOB/A enthalten die Arten der Vergabe. Dies sind die öffentliche Ausschreibung, die beschränkte Ausschreibung und die freihändige Vergabe.

Bei der öffentlichen Ausschreibung werden Bauleistungen nach einer öffentlichen Aufforderung einer unbegrenzten Anzahl an Unternehmen und Bauleistern zur Angebotsabgabe vergeben.

Im Gegensatz dazu ist die Zahl der Unternehmen, welche ein Angebot für eine Bauleistung abgeben sollen, bei der beschränkten Ausschreibung begrenzt bzw. beschränkt.

Die freihändige Vergabe wird verwendet, wenn die öffentliche oder die beschränkte Ausschreibung ungeeignet ist. Dies ist der Fall, wenn:

„
- für die Leistung aus besonderen Gründen nur ein bestimmtes Unternehmen in
- Frage kommt
- die Leistung besonders dringend erbracht werden muss
- die Leistung nach Art und Umfang vor der Vergabe nicht eindeutig und erschöpfend festgelegt werden kann, sodass genug vergleichbare Angebote erwartet werden können
- nach Aufhebung einer öffentlichen Ausschreibung oder beschränkten Ausschreibung eine erneute Ausschreibung kein besseres Ergebnis verspricht
- es aus Gründen der Geheimhaltung notwendig ist
- sich eine kleine Leistung von einer vergebenen größeren Leistung nicht ohne Nach teil trennen lässt.“

([4] Deutsches Institut für Normung e.V., 2012, S. 2)

([4] Deutsches Institut für Normung e.V., 2012)
([19] www.wikipedia.de, 2015)

2.2 VOB / Teil B
Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen

Der Teil B der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen ist das Kernstück der VOB. Dieser Part enthält die Vorschriften über die Bauausführung und regelt somit die Realisierung des in der VOB Teil A geschlossenen Bauvertrages. Daher sind öffentliche Auftraggeber verpflichtet, die Gültigkeit der VOB/B in Bauverträgen mit ihren Auftragnehmern zu beschließen.

Grundsätzlich beruhen Bauverträge auf dem Werksvertragsrecht des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB). Da einige Bestimmungen jedoch nicht hinreichend sind, können sie durch vertragliche Regelungen erweitert bzw. umgeändert werden.
Hierbei übernimmt die VOB/B die Rolle der Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) im Sinne des Bürgerlichen Gesetzbuches. Der Grund für diese Funktion ist die Absicht, allgemeine Regelungen für das private Baurecht zu treffen, da das Werkvertragsrecht im BGB die Gegebenheiten des privaten Baurechts nicht zum Inhalt hat.

2.2.1 Inhalt der VOB/B 2012

§ 1 Art und Umfang der Leistung
§ 2 Vergütung
§ 3 Ausführungsunterlagen
§ 4 Ausführung
§ 5 Ausführungsfristen
§ 6 Behinderung und Unterbrechung der Ausführung
§ 7 Verteilung der Gefahr
§ 8 Kündigung durch den Auftraggeber
§ 9 Kündigung durch den Auftragnehmer
§ 10 Haftung der Vertragsparteien
§ 11 Vertragsstrafe
§ 12 Abnahme
§ 13 Mängelansprüche
§ 14 Abrechnung
§ 15 Stundenlohnarbeiten
§ 16 Zahlung
§ 17 Sicherheitsleistung
§ 18 Streitigkeiten

Der **§ 1 VOB/B** regelt die Art und den Umfang der auszuführenden Leistung. Die auszuführende Leistung wird nach Art und Umfang durch den abgeschlossenen Vertrag festgelegt, d. h. dass der Bauvertrag maßgebend für die vom Auftragnehmer geschuldete Leistung ist. Ein weiterer Bestandteil des Bauvertrages ist der Teil C der VOB, der mit Vereinbarung der VOB/B automatisch gilt.

Im Absatz 3 des ersten Paragraphen wird festgelegt, dass der Auftraggeber die Möglichkeit besitzt, einseitig den Bauentwurf zu ändern und somit die Ausführung der Bauleistung in dieser geänderten Form zu fordern. Normalerweise sind die Leistungspflichten der Vertragspartner in den Verträgen festgelegt und können nur durch einen neuen Vertrag verändert werden.

In **§ 2 VOB/B** wird die dem Auftragnehmer zustehende Vergütung festgelegt. Hierbei werden alle Leistungen, die nach der Leistungsbeschreibung, den besonderen Vertragsbedingungen, den zusätzlichen Vertragsbedingungen, den zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen, den allgemeinen technischen Vertragsbedingungen und der gewerblichen Verkehrssitte zur vertraglichen Leistung gehören, durch die vereinbarten Preise beglichen.
Der Absatz 2 erläutert den Berechnungsgrundsatz für die Vergütung. Dies sind die vertraglichen Einheitspreise und die tatsächlich ausgeführten Leistungen. Der Einheitspreis ist ein Preis, welcher pro Leistungseinheit berechnet wird und die häufigste Vergütungsart in der Baupraxis darstellt. Die tatsächlich ausgeführte Leistung wird durch ein Aufmaß ermittelt.

In **§ 3 und § 4 der VOB/B** sind alle wichtigen Punkte zur Ausführung der Bauleistung zusammengefasst. Der Auftraggeber hat hierbei für die Aufrechterhaltung der allgemeinen Ordnung auf der Baustelle Sorge zu tragen. Außerdem muss er das Zusammenwirken aller auf der Baustelle beschäftigten verschiedenen Unternehmer regeln sowie alle erforderlichen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen einholen. In § 4 Absatz 7 werden die Rechte des Auftraggebers bei Vorliegen von Mängeln vor der Abnahme geregelt.
Der Auftragnehmer hat die Pflicht, dem Auftraggeber Bedenken gegen die Art der Bauausführung, gegen die Qualität des vom Auftraggeber gelieferten Materials oder gegen Leistungen anderer Unternehmen mitzuteilen. Des Weiteren zählt auch die Selbstausführungspflicht zu den Aufgaben des Auftragnehmers.

In **§ 5 VOB/B** werden die Ausführungsfristen einer Bauleistung geregelt. Die Ausführung soll dabei nach den im Vertrag beschlossenen Fristen beginnen und vollendet werden.
Der Auftragnehmer hat innerhalb von zwölf Tagen nach Aufforderung durch den Auftraggeber mit der Bauleistung zu beginnen.

In **§ 6 VOB/B** geht es um die Behinderung und die Unterbrechung bei der Ausführung einer Bauleistung. Solche Fälle sind dem Auftragnehmer sofort mitzuteilen.
Die Ausführungsfristen für eine Bauleistung können verlängert werden durch einen Umstand aus dem Risikobereich des Auftraggebers, durch höhere Gewalt oder durch einen Streik oder Ähnlichem.

Der **§ 7 VOB/B** handelt von der Verteilung der Gefahr bei höherer Gewalt, Krieg, Aufruhr oder anderen objektiv unabwendbaren Umständen, wie z. B. Hochwasser. Sofern ganz oder teilweise ausgeführte Leistungen vor der Abnahme durch o. g. Punkte beschädigt oder zerstört werden, sind dem Auftragnehmer die ausgeführten Leistungen nach den Vertragspreisen abzurechnen und die Kosten, welche bereits entstanden sind, zu vergüten.
Dieser Paragraph beinhaltet im Vergleich zum § 644 BGB Begünstigungen für den Auftragnehmer.

In **§ 8 VOB/B** ist die Kündigung des Bauvertrages durch den Auftraggeber geregelt. Der Auftraggeber kann den Bauvertrag jederzeit kündigen.
Hierbei werden grundsätzlich zwei Arten dieser Kündigung unterschieden. Zum einen gibt es die freie Kündigung, welche zur Folge hat, dass dem Auftragnehmer kein Schaden entsteht und er ein Recht auf die Vergütung im angegebenen Umfang hat. Zum anderen existiert die Kündigung aus wichtigem Grund. Hierbei kann es sich um verschiedene Möglichkeiten der Vertragsverletzung durch den Auftragnehmer handeln. Dem Auftragnehmer steht dann nur eine Vergütung für die erbrachte Leistung zu. Darüber hinaus ist es dem Auftraggeber überlassen, weitere Ansprüche, wie etwa Schadensersatz, geltend zu machen.

§ 9 VOB/B behandelt die Kündigung des Bauvertrages durch den Auftragnehmer. Dieser kann den Vertrag kündigen, wenn ein Annahmeverzug nach §§ 293 ff. BGB durch den Auftraggeber vorliegt oder wenn der Auftraggeber eine fällige Zahlung nicht leistet.
Die bisher erbrachten Leistungen des Auftragnehmers sind entsprechend den Vertragspreisen abzurechnen. Weiterhin kann er einen Anspruch auf eine angemessene Entschädigung nach § 642 BGB geltend machen.

Der **§ 10 VOB/B** regelt die Haftung der Vertragsparteien. Sie haften einander für eigenes Verschulden bzw. für das Verschulden ihrer gesetzlichen Vertreter.
Auch hier sind Begünstigungen für den Auftragnehmer im Vergleich zum BGB vorhanden.

In **§ 11 VOB/B** ist festgehalten, wie eine im Vertrag beschlossene Vertragsstrafe behandelt wird. Sofern diese vereinbart ist, gelten die §§ 339 bis 345 BGB.

In **§ 12 VOB/B** ist die Abnahme geregelt. Sie ist ein zentraler Begriff des Bauvertrags und ist eine Pflicht des Auftraggebers sowie gleichzeitig ein Recht des Auftragnehmers.
Die Bauabnahme ist die Anerkennung der vertraglich festgelegten Bauleistung des Auftragnehmers durch den Auftraggeber.

§ 13 VOB/B beschäftigt sich mit den Mängelansprüchen, welche früher als Gewährleistung bzw. Gewährleistungsansprüche bezeichnet wurden, und schließt dabei an die Abnahme an. Die Verjährungsfristen für Mängelansprüche sind in Absatz 4 festgelegt. Sofern keine Frist vertraglich vereinbart wurde, beträgt sie für Bauwerke vier Jahre. Die Absätze 5 – 7 regeln die wesentlichen Mängelansprüche. Absatz 5 beschreibt, dass der Auftragnehmer dazu verpflichtet ist, alle entstandenen Mängel, welche eine vertragswidrige Leistung darstellen, auf seine Kosten zu beseitigen. Sofern diese Beseitigung jedoch unzumutbar, unmöglich oder einen unverhältnismäßig hohen Aufwand erfordert und vom Auftragnehmer abgelehnt wird, hat der Auftraggeber das Recht, durch Erklärung gegenüber dem Auftragnehmer die Vergütung der jeweiligen Leistung zu mindern. Der Absatz 7 dieses Paragraphen behält dem Auftraggeber das Recht vor, Schadensersatzansprüche geltend zu machen.
Außerdem steht dem Auftraggeber das Recht zu, die Zahlung eines angemessenen Teils der Vergütung solange zu verweigern, bis die Nachbesserung der Leistung durchgeführt wird.
Die Möglichkeit eines Rücktritts vom Vertrag aufgrund von Sachmängeln ist beim VOB/B-Vertrag ausgeschlossen.

In **§ 14 VOB/B** wird die Abrechnung einer Bauleistung geregelt. Hierbei muss der Auftragnehmer seine Leistungen prüfbar abrechnen. Diese Prüfbarkeit wird mithilfe eines Aufmaßes erstellt. Ein Aufmaß ist dabei die Ermittlung des Umfangs von Bauleistungen. Es ist der Rechnung beizulegen.

§ 15 VOB/B handelt von der Stundenlohnarbeit. Diese wird nach den vertraglichen Vereinbarungen abgerechnet. Solche Arbeiten sind dem Auftraggeber vor Beginn einer Baumaßnahme mitzuteilen. Als Nachweis dienen hierbei Stundenlohnzettel, in denen der zu bezahlende Aufwand festgehalten wird. Der Auftraggeber hat eine Frist von sechs Tagen zur Kontrolle dieser Nachweise, andernfalls gelten sie als anerkannt.

In **§ 16 VOB/B** sind die Zahlungen für eine Bauleistung geregelt. Hierbei gibt es die Abschlagszahlung, die Vorauszahlung, die Teilschlusszahlung und die Schlusszahlung.
Die Abschlagszahlung ist eine Art Teilzahlung. Hintergrund dieser Methode ist, die Minimierung der Aufwendungen des Gläubigers durch eine Vorfinanzierung seiner Leistungen. Die Fälligkeitsfrist einer Abschlagszahlung beträgt 21 Tage nach Zustellung der Aufstellung.
Bei der Vorauszahlung erhält der Auftragnehmer vor Beginn seiner zu tätigen Leistungen die Zahlung vom Auftraggeber. Hierdurch wird der Auftraggeber zum Kreditgeber und geht dabei die „normalen“ Kreditrisiken ein.
Bei der Teilschlusszahlung können in sich abgeschlossene Teile einer Leistung nach einer Teilabnahme festgestellt und bezahlt werden. Dabei wird die Vollendung der restlichen Leistungen nicht berücksichtigt.
Die Schlussrechnung ist eine Art der Rechnung, bei der eine schlussendliche Zahlung unter Berücksichtigung vorangegangener Abschlagszahlungen oder ähnlichem vorgenommen wird. Die Fälligkeitsfrist für eine Schlusszahlung beträgt zwei Monate.
Wie in **§ 14 VOB/B** erwähnt, sind den Zahlungen bzw. den erbrachten Leistungen prüfbare Nachweise beizulegen.

In **§ 17 VOB/B** sind Sicherheitsleistungen durch den Auftragnehmer geregelt. Die Sicherheitsleistungen gelten nur, wenn sie vorher vertraglich vereinbart wurden.
Hierbei gibt es zwei Möglichkeiten Sicherheit zu leisten. Zum einen kann die Sicherheit für eine ordnungsgemäße Bauausführung durch eine Vertragserfüllungsbürgschaft geleistet werden, zum anderen kann die Sicherheit auch nach der Bauabnahme durch eine Gewährleistungsbürgschaft geleistet werden. Hierbei werden die Mängelansprüche sichergestellt.

§ 18 VOB/B behandelt gerichtliche und außergerichtliche Streitigkeiten aus VOB/B-Bauverträgen. Der Paragraph gibt Informationen zur Gerichtsstandvereinbarung, zur Klärung von Meinungsverschiedenheiten bei Verträgen mit Behörden und zur Einschaltung einer staatlich anerkannten Materialprüfungsstelle.
Außerdem wird in Absatz 5 geregelt, dass ein Streitfall nicht zur Arbeitsniederlegung des Auftragnehmers berechtigt.

([4] Deutsches Institut für Normung e.V., 2012)
([19] www.wikipedia.de, 2015)

2.3 VOB / Teil C
Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen

Dieser Teil der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen enthält die allgemeinen technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV), welche in den DIN 18299 bis DIN 18421, DIN 18451 und DIN 18459 vereinbart sind. Die DIN 18299 beinhaltet allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeglicher Art. Die nachfolgenden Normen beziehen sich auf bestimmte Leistungen. Die in diesem Teil der VOB enthaltenen Normen regeln so gut wie jede Leistung, welche für die Realisierung eines Bauwerks nötig sind.
Sofern im Vertrag vereinbart wurde, dass z. B. „Verkehrswegebauarbeiten, Oberbauschichten aus Asphalt gemäß DIN18317“ auszuführen sind, müssen die Arbeiten nach diesem Standard erfolgen. Beachtet der Auftragnehmer dies nicht, kann die Leistung als mangelhaft angesehen werden. Diese Leistung muss der Auftraggeber erst gar nicht abnehmen und kann eine ordnungsgemäße Erfüllung der jeweiligen Bauleistung verlangen.

2.3.1 Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art

Abschnitt 0: Hinweise für das Aufstellen der Leistungsverzeichnisse

Diese Hinweise gelten für Bauarbeiten jeder Art. Sie werden durch die auf die einzelnen Leistungsbereiche weiterführenden Anmerkungen der o. g. DIN-Normen erweitert. Um einer ordnungsgemäßen Leistungsbeschreibung gemäß § 9 VOB/A nachzukommen, ist die Beachtung dieser Hinweise Voraussetzung.
Angaben in der Leistungsbeschreibung sind nach Erfordernissen des Einzelfalls die folgenden:

- Angaben zur Baustelle
- Angaben zur Ausführung
- Einzelangaben bei Abweichungen von den ATV
- Einzelangaben zu Nebenleistungen und Besonderen Leistungen
- Abrechnungseinheiten

Abschnitt 1: Geltungsbereich

„Die ATV DIN 18299 „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art" gilt für alle Bauarbeiten, auch für solche, für die keine ATV in der VOB/C – ATV DIN 18300 bis ATV DIN 18451 bestehen.

Abweichende Regelungen in den ATV DIN 18300 bis DIN 18459 haben Vorrang."

([4] Deutsches Institut für Normung e.V., 2012, S. 131)

Abschnitt 2: Stoffe und Bauteile

Dieser Abschnitt besagt, dass auch die Lieferung, das Abladen und das Lagern von Stoffen und Bauteilen Leistungen sind, die der Auftragnehmer zu erfüllen hat. Die Anforderung solcher erforderlichen Teile und Stoffe sind dem Auftraggeber rechtzeitig mitzuteilen. Der wichtigste Punkt ist, dass die Materialien für die jeweilige Verwendung geeignet, zueinander passend sowie ungebraucht sind.

Weiterhin müssen die Bauteile und Stoffe den DIN-Güte- und DIN-Maßbestimmungen entsprechen, sofern für diese DIN-Normen bestehen.

Abschnitt 3: Ausführung

Sofern besondere Anlagen, wie z. B. Verkehrs-, Versorgungs- und Entsorgungsanlagen im Gebiet der Baustelle liegen, ist den Anordnungen und Vorschriften der zuständigen Stelle Folge zu leisten. Wenn es nicht möglich ist, die Position solcher Anlagen anzugeben, muss sie erkundet werden.

Um den Verkehr nicht zu beeinflussen bzw. zu beschränken, müssen die dafür vorgesehenen Flächen frei gehalten werden. Außerdem ist es zu vermeiden, die Zugänge zu Einrichtungen der Versorgungs- und Entsorgungsbetriebe, der Feuerwehr, der Polizei, der Rettungsdienste und der Bahn sowie zu Vermessungspunkten zu behindern.

Beim Auffinden von Schadstoffen in Böden, Gewässern oder Bauteilen ist der Auftraggeber sofort zu informieren, sodass dieser entsprechende Gegenmaßnahmen treffen kann.

Abschnitt 4: Nebenleistungen, Besondere Leistungen

„Nebenleistungen sind Leistungen, die auch ohne Erwähnung im Vertrag zur vertraglichen Leistung gehören (§ 2 Absatz 1 VOB/B)."

Dazu gehören: „
- das Einrichten und Räumen der Baustelle
- das Vorhalten der Baustelleneinrichtung

- Messungen für das Ausführen und Abrechnen der Leistungen
- Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen
- das Beleuchten, Beheizen und Reinigen der Aufenthalts- und Sanitärräume
- das Heranbringen von Wasser und Energie
- das Liefern von Betriebsstoffen
- das Vorhalten der Kleingeräte und Werkzeuge
- das Befördern aller Stoffe und Bauteile
- das Sichern der Arbeiten gegen Niederschlagswasser
- das Entsorgen von Abfall bis zu einer Menge von 1 m³."

„Besondere Leistungen sind Leistungen, die nicht Nebenleistungen nach Abschnitt 4.1 sind und nur dann zur vertraglichen Leistung gehören, wenn sie in der Leistungsbeschreibung besonders erwähnt sind."

Dazu gehören: „

- Leistungen nach Abschnitt 3: Ausführung
- das Beaufsichtigen der Leistungen anderer Unternehmer
- das Erfüllen von Aufgaben des Auftraggebers
- Leistungen zur Unfallverhütung und zum Gesundheitsschutz
- besondere Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen
- Leistungen für besondere Schutzmaßnahmen gegen Witterungsschäden, Hochwasser und Grundwasser
- Versicherung der Leistung bis zur Abnahme zugunsten des Auftraggebers
- Versicherung eines außergewöhnlichen Haftpflichtwagnisses
- das Aufstellen, Vorhalten, Betreiben und Beseitigen von Einrichtungen zur Sicherung und Aufrechterhaltung des Verkehrs
- das Aufstellen, Vorhalten, Betreiben und Beseitigen von Einrichtungen außerhalb der Baustelle zur Umleitung, Regelung und Sicherung des öffentlichen und Anliegerverkehrs
- das Einholen der für o. g. erforderlichen verkehrsrechtlichen Genehmigungen und Anordnungen nach StVO

- das Bereitstellen von Teilen der Baustelleinrichtung für andere Unternehmer oder den Auftraggeber
- Leistungen für besondere Maßnahmen aus Gründen des Umweltschutzes sowie Landes- und Denkmalpflege
- das Entsorgen von Abfall über einer Menge von 1 m³
- Schutz der Leistungen, wenn der Auftraggeber eine vorzeitige Benutzung verlangt
- das Beseitigen von Hindernissen
- zusätzliche Leistungen für die Weiterarbeit bei Frost und Schnee
- Leistungen für besondere Maßnahmen zum Schutz und zur Sicherung gefährdeter baulicher Anlagen und benachbarter Grundstücke
- das Sichern von Leitungen, Kabeln, Dränen, Kanälen, Grenzsteinen Bäumen, Pflanzen und dergleichen.“

([4] Deutsches Institut für Normung e.V., 2012, S. 133 - 135)

Abschnitt 5: Abrechnung

Dieser Abschnitt regelt die Abrechnung. Sofern ausgeführte Leistungen Zeichnungen entsprechen, muss die jeweilige Leistung aus der Zeichnung ermittelt werden. Sollten keine Zeichnungen vorhanden sein, so wird die Leistung aufgemessen.

([4] Deutsches Institut für Normung e.V., 2012)

3 Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (HVA B-StB)

Das „Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (HVA B-StB)“ wird durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau (Stb), herausgegeben. Hierbei handelt es sich um eine Sammlung von verschiedensten Dokumenten, die die Gestaltung von Verträgen für die Vergabe von Aufträgen sowie die Abwicklung von Verträgen über Bauleistungen nach der „Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB)“ regeln.

Außer dem BMVI, Abteilung Straßenbau, waren auch die Straßenbauverwaltungen der Länder in der Bund-Länder-Dienstbesprechung „Auftragswesen“ im Straßen- und Brückenbau (BLD-A) an der Erarbeitung dieser Regelungen beteiligt.

Mit dem „Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS)“ Nr. 23/2012 vom 12.12.2012 fand die Einführung dieses Handbuches vom BMVI für die Bundesfernstraßen und von den Ländern für die in ihrem Obrigkeitsgebiet liegenden Straßen statt.

Das HVA B-StB wird, gemäß seinen zweckmäßigen Erfordernissen, in fünf Teile gegliedert.

- Teil 1: Richtlinien für das Aufstellen der Vergabeunterlagen
- Teil 2: Richtlinien für das Durchführen der Vergabeverfahren
- Teil 3: Richtlinien für das Abwickeln der Verträge
- Vordrucke: Vordrucke für Vergabeunterlagen, Vergabeverfahren und Vertragsabwicklung
- Anhang: Ergänzende Unterlagen

Sofern der Herausgeber des HVA B-StB Bedarf in einer Aktualisierung des Inhalts für dieses Handbuch sieht, wird dies durch das „Allgemeine Rundschreiben Straßenbau“ bekannt gegeben. Diese Änderungen sind bei der Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau zu beachten.

Das HVA B-Stb kann auf der Homepage des BMVI kostenlos heruntergeladen werden.

([13] www.bmvi.de, 2014)

3.1 Teil 1: Richtlinien für das Aufstellen von Vergabeunterlagen

3.1.1 Allgemeines

Zum einheitlichen Gebrauch der „Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen (VOB/A)“, der „Vergabeordnung (VgV)“ und des vierten Teils des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) sind die „Richtlinien für das Aufstellen von Vergabeunterlagen“ zu berücksichtigen.

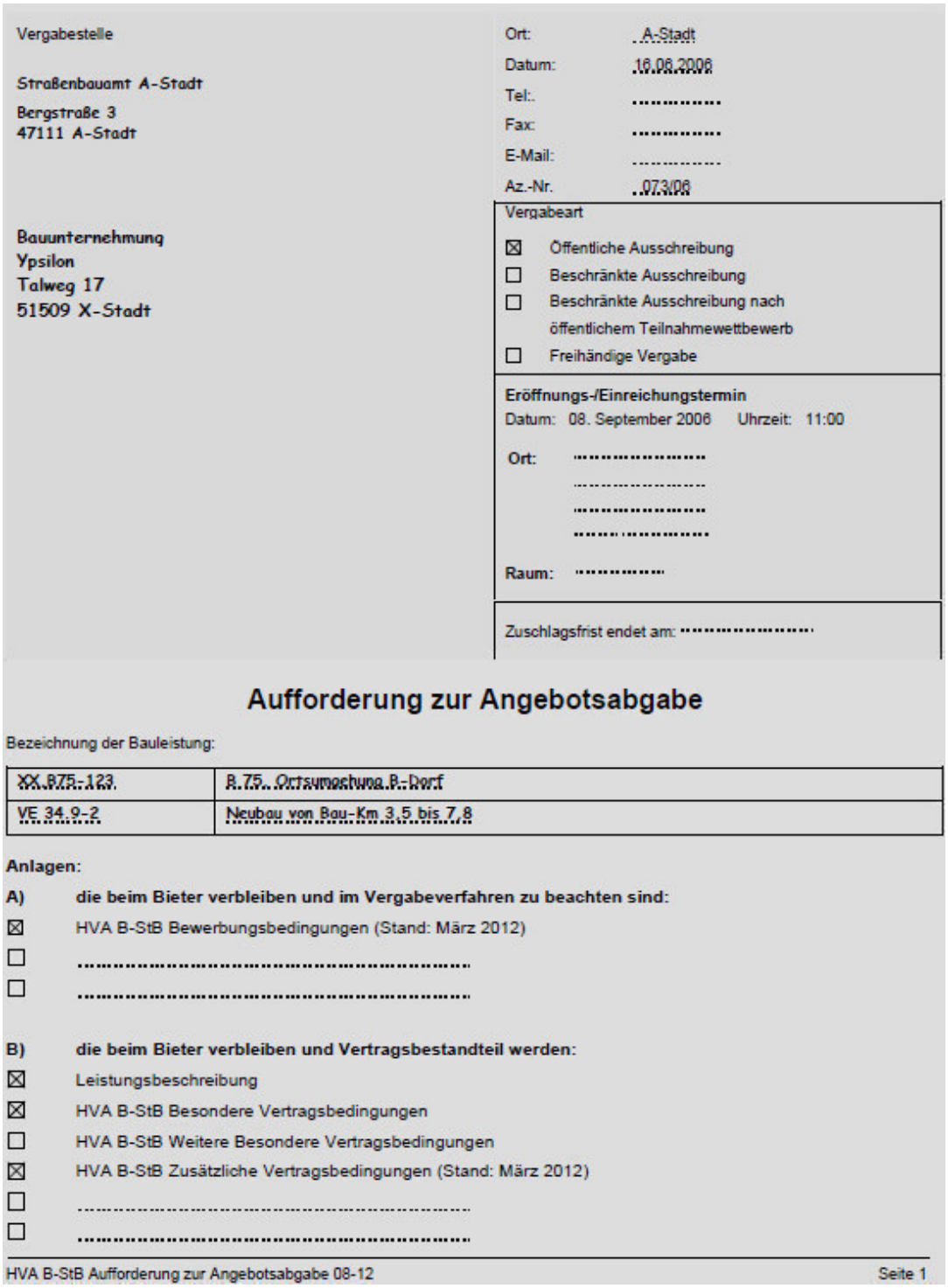
Weiterhin beinhaltet dieser Teil Richtlinien und Muster für das Aufstellen von Vergabeunterlagen nach § 8 Abs. 1, gegebenenfalls § 8 EG VOB/A.

Die Vergabeunterlagen bestehen aus der Anlage A: Bewerbungsbedingungen, Anlage B: Leistungsbeschreibung, Besondere Vertragsbedingungen, Zusätzliche Vertragsbedingungen und Anlage C: Angebotsschreiben, Eigenerklärung Eignung, Nachunternehmerleistungen, Erklärung Bieter-/Arbeitsgemeinschaft.

Beim Erstellen sowie beim Versand ist darauf zu achten, dass die Vergabeunterlagen in Papierform in zwei Teile gegliedert werden. Die Anlagen A und B der Aufforderung zur Angebotsabgabe bilden dabei den Teil „Angebotsaufforderung“ und die Anlage C der Aufforderung zur Angebotsabgabe den Teil „Angebot“.

3.1.2 Aufforderung zur Angebotsabgabe

Die ausschreibende Stelle hat die Vergabeunterlagen (siehe § 8 bzw. § 8 EG Abs. 1 VOB/A) mit einem Anschreiben „Aufforderung zur Angebotsabgabe“ an die potenziellen Bieter zu versenden.



Vergabestelle

Straßenbauamt A-Stadt
Bergstraße 3
47111 A-Stadt

Bauunternehmung
Ypsilon
Talweg 17
51509 X-Stadt

Ort: A-Stadt
Datum: 16.06.2006
Tel.: .....
Fax: .....
E-Mail: .....
Az.-Nr.: 073/06

Vergabeart
☒ Öffentliche Ausschreibung
☐ Beschränkte Ausschreibung
☐ Beschränkte Ausschreibung nach öffentlichem Teilnahmewettbewerb
☐ Freihändige Vergabe

Eröffnungs-/Einreichungstermin
Datum: 08. September 2006 Uhrzeit: 11:00
Ort: .....
.....
.....
.....
Raum: .....

Zuschlagsfrist endet am: .....

Aufforderung zur Angebotsabgabe

Bezeichnung der Bauleistung:

XX 875-123	B 75, Ortsumgehung B-Dorf
VE 34.9-2	Neubau von Bau-Km 3,5 bis 7,8

Anlagen:

A) die beim Bieter verbleiben und im Vergabeverfahren zu beachten sind:

☒ HVA B-StB Bewerbungsbedingungen (Stand: März 2012)
☐ .....
☐ .....

B) die beim Bieter verbleiben und Vertragsbestandteil werden:

☒ Leistungsbeschreibung
☒ HVA B-StB Besondere Vertragsbedingungen
☐ HVA B-StB Weitere Besondere Vertragsbedingungen
☒ HVA B-StB Zusätzliche Vertragsbedingungen (Stand: März 2012)
☐ .....
☐ .....

HVA B-StB Aufforderung zur Angebotsabgabe 08-12 Seite 1

Abbildung 2 "Aufforderung zur Angebotsabgabe"
Quelle: HVA B-STB Teil 1, 2012, 1.1 - S. 5

3.1.3 Angebotsschreiben

Mit dem „Angebotsschreiben“ signalisiert der Bieter seine Bereitschaft, ein Angebot für die jeweilige Bauleistung abzugeben. Hierbei muss beachtet werden, dass dieses Schreiben nach dem Vordruck HVA B-StB Angebotsschreiben erstellt wird.

Name und Anschrift des Bieters:

.....
.....
.....
.....
.....

Ort: .....
Datum: .....
Tel:. .....
Fax: .....
E-Mail: .....
Ust.-ID-Nr.: .....
HR-Nr.: .....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Angebotsschreiben

Bezeichnung der Bauleistung:

.....	.....
.....	.....

Ihre Aufforderung zur Angebotsabgabe vom .....

Anlagen*):

- ☐ Leistungsbeschreibung – Kurzfassung –
- ☐ Selbstgefertigtes Leistungsverzeichnis (Abschrift oder Kurzfassung)
- ☐ HVA B-StB Nachunternehmerleistungen
- ☐ HVA B-StB Leistungen anderer Unternehmer
- ☐ HVA B-StB Erklärung der Bieter-/Arbeitsgemeinschaft
- ☐ HVA B-StB Eigenerklärung Eignung
- ☐ Nebenangebote
- ☐ .....
- ☐ .....

1 Ich/wir biete(n) die Ausführung der oben genannten Leistung zu den von mir eingesetzten Preisen an. An mein Angebot halte(n) ich/wir mich/uns bis zum Ablauf der Zuschlagsfrist gebunden.

2 Die Angebotssumme des Hauptangebotes einschließlich Umsatzsteuer (brutto) gemäß Leistungsbeschreibung beträgt:

..... EUR

3 Anzahl der zum Angebot gehörenden Nebenangebote:

..... St.

4 Preisnachlass ohne Bedingungen auf die Abrechnungssumme für Haupt- und alle Nebenangebote:

..... %

*) vom Bieter anzukreuzen und beizufügen

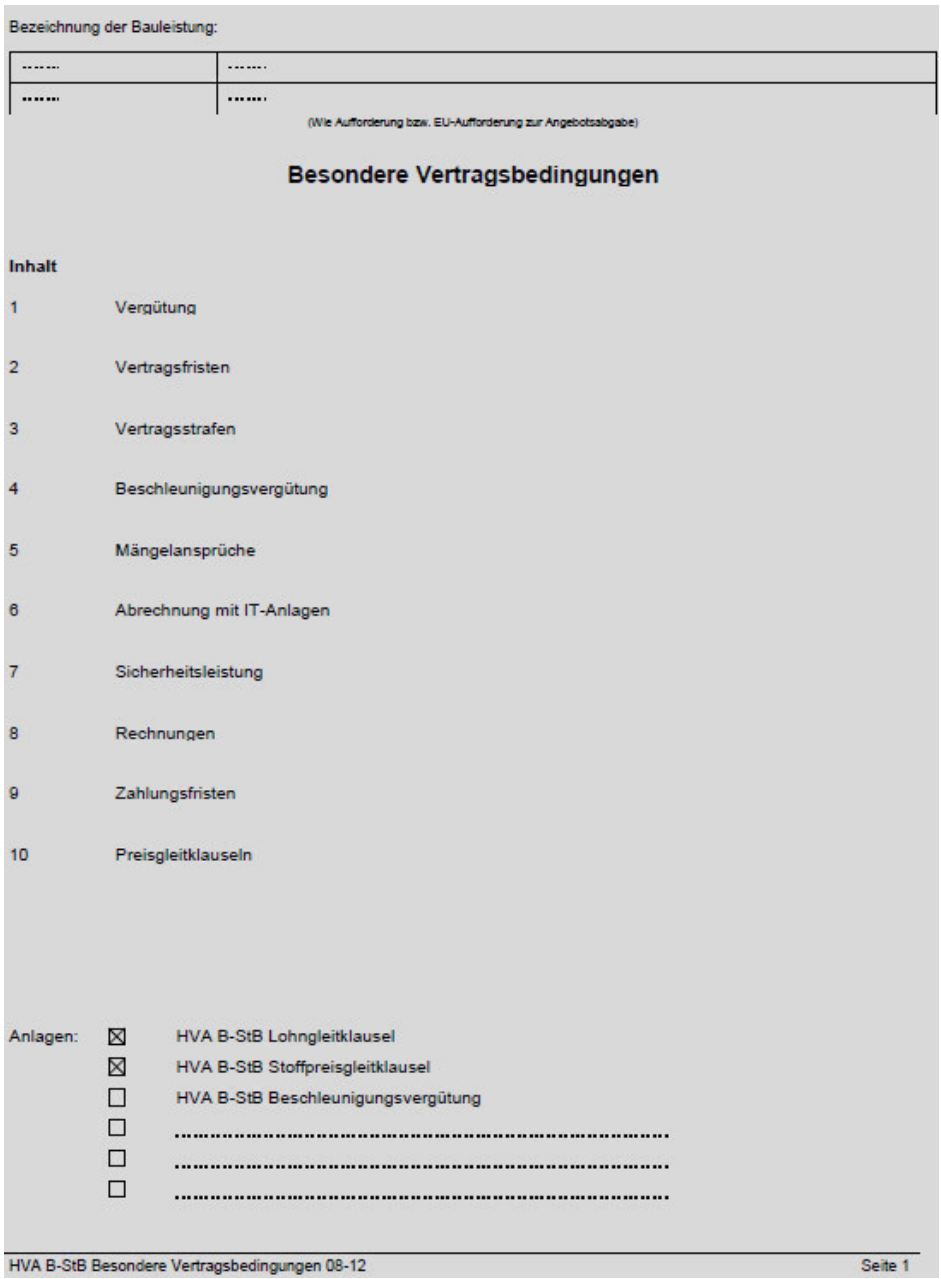
HVA B-StB Angebotsschreiben 08-12 Seite 1

Abbildung 3 "Angebotsschreiben"
Quelle: HVA B-STB Teil 1, 2012, 1.1 - S. 5

3.1.4 Besondere Vertragsbedingungen

Unter den „Besonderen Vertragsbedingungen“ sind auf einen Sonderfall abgestellte Zusatzbedingungen der VOB/B und der ZVB/E-StB im Sinne von § 8 Abs. 4 Nr. 2 und Abs. 6 VOB/A zu verstehen.

Die notwendigen Bedingungen technischer Art für diesen Sonderfall sollen gemäß § 8 Abs. 5 VOB/A in der „Leistungsbeschreibung“, vor allem aber in der „Baubeschreibung“, festgelegt werden. Sofern diese „Besonderen Vertragsbedingungen“ benötigt werden, sind sie nach dem Muster „HVA B-StB Besondere Vertragsbedingungen“ anzufertigen.



Bezeichnung der Bauleistung:

.....	.....
.....	.....

(Wie Aufforderung bzw. EU-Aufforderung zur Angebotsabgabe)

Besondere Vertragsbedingungen

Inhalt

1 Vergütung

2 Vertragsfristen

3 Vertragsstrafen

4 Beschleunigungsvergütung

5 Mängelansprüche

6 Abrechnung mit IT-Anlagen

7 Sicherheitsleistung

8 Rechnungen

9 Zahlungsfristen

10 Preisgleitklauseln

Anlagen:
- ☒ HVA B-StB Lohngleitklausel
- ☒ HVA B-StB Stoffpreisgleitklausel
- ☐ HVA B-StB Beschleunigungsvergütung
- ☐ .....
- ☐ .....
- ☐ .....

HVA B-StB Besondere Vertragsbedingungen 08-12 Seite 1

Abbildung 4 Deckblatt "Besondere Vertragsbedingungen"
Quelle: HVA B-STB Teil 1, 2012, 1.3 - S. 6

3.1.5 Leistungsbeschreibung

Der § 7 VOB/A ist besonders beim Aufstellen einer Leistungsbeschreibung zu beachten.

Demnach ist die Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis im Normalfall gemäß § 7 Abs. 9 bis 12 VOB/A zu erstellen.

Enthalten sind in der Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis das Titelblatt, die Baubeschreibung, das Leistungsverzeichnis, Anlagen für Bietereintragungen sowie sonstige Anlagen.

Bezeichnung der Bauleistung:

.....	.....
.....	.....

(wie Aufforderung bzw. EU-Aufforderung zur Angebotsabgabe)

Soweit in der Leistungsbeschreibung auf Technische Spezifikationen, z. B. nationale Normen, mit denen Europäische Normen umgesetzt werden, Europäische technische Zulassungen, gemeinsame technische Spezifikationen, internationale Normen, Bezug genommen wird, werden auch ohne den ausdrücklichen Zusatz: „oder gleichwertig", immer gleichwertige Technische Spezifikationen in Bezug genommen.

Leistungsbeschreibung

(bleibt beim Bieter)

Inhalt	Seite/Blatt
Baubeschreibung	.....
Leistungsverzeichnis	
☒ Verzeichnis der verwendeten Leistungsbereiche	.....
☒ Langtext-Verzeichnis	.....
☒ Kurztext-/Preis-Verzeichnis	.....
☐ Langtext-/Preis-Verzeichnis	.....
☒ Verzeichnis für Stoffpreisgleitklausel	.....
Anlagen für Bietereintragungen	
☐ Bieterangaben-Verzeichnis	.....
☐	.....
☐	.....
Sonstige Anlagen	
☐	.....
☐	.....
☐	.....
☐	.....
☐	.....
☐	.....

Abrechnungseinheiten						Besondere Kennzeichen	
m	M	Meter	t	T	Tonne	G	Grundposition
km	KM	Kilometer	h	H	Stunde	W	Wahlposition
m^2	M2	Quadratmeter	d	D	Tag		
km^2	KM2	Quadratkilometer	Mt	MT	Monat		
ha	HA	Hektar	kwh	KWH	Kilowattstunde		
l	L	Liter	St	ST	Stück		
m^3	M3	Kubikmeter	Psch	PSCH	Pauschal		
kg	KG	Kilogramm					

HVA B-StB Titelblatt Leistungsbeschreibung L 08-12 Seite 1

Abbildung 5 Titelblatt "Leistungsbeschreibung (bleibt beim Bieter)"
Quelle: HVA B-STB Teil 1, 2012, 1.4 - S. 14

Im Normalfall wird diese Beschreibung in zwei Teile gegliedert. So gibt es einmal die „Leistungsbeschreibung (bleibt beim Bieter)“ und einmal die „Leistungsbeschreibung – Kurzfassung – (dem Auftraggeber einzureichen)“. Der erst genannte Teil beinhaltet sämtliche für die Leistungsbeschreibung erforderlichen Unterlagen und ist für die Akten des Bieters bestimmt. Der andere Part hat nur die Unterlagen zum Inhalt, in die der Bieter Eintragungen zu machen hat und die dem Angebotsschreiben beigefügt werden müssen.

Die Leistungsbeschreibung beginnt mit dem „Titelblatt“, das nach den Mustern „HVA B-StB Titelblatt Leistungsbeschreibung L (bleibt beim Bieter)“ und „HVA B-StB Titelblatt Leistungsbeschreibung K (dem Auftraggeber einzureichen)“ zu erstellen ist.
Nach dem Titelblatt folgt die „Baubeschreibung“. Diese ist eine allgemeine Darlegung der Bauaufgabe und soll alle objektbezogenen Angaben, Anforderungen und Bedingungen enthalten, welche zur Darstellung der Leistung neben dem „Leistungsverzeichnis“ erforderlich sind. Die Baubeschreibung wird in folgende Punkte gegliedert:

1. Allgemeine Beschreibung der Leistung
2. Angaben zur Baustelle
3. Angaben zur Ausführung
4. Ausführungsunterlagen
5. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen.

Um ein Leistungsverzeichnis aufzustellen, sind fachgemäße und prüfbare Mengenermittlungen die erforderlichen Voraussetzungen. Außerdem sind über die Hauptmengen der Ausschreibung im Allgemeinen Mengenbilanzen in Tabellenform und in zeichnerischer Darstellung zu erstellen. Diese Bilanzen müssen immer der Bauüberwachung zur Verfügung gestellt werden.
Die Beschreibung der einzelnen Teilleistungen bzw. Positionen im „Leistungsverzeichnis“ ist mit den Standardleistungstexten des „Standardleistungskataloges für den Straßen- und Brückenbau (STLK)“ unter Berücksichtigung der „Richtlinien für das Anwenden des Standardleistungskataloges – STLK – und von AVA-Programmen im Straßen- und Brückenbau (STLK/AVA-Richtlinien)“ und der „BMVBW-Anwenderhinweise für AVA (Ausschreibung – Vergabe - Abrechnung) Programmsysteme im Straßen- und Brückenbau“ zu formulieren. Zusätzlich ist bei AVA Programmen noch das jeweilige Anwenderhandbuch zu berücksichtigen.

Die Gestaltung der Struktur des Leistungsverzeichnisses hängt davon ab, ob es in geteilter oder in ungeteilter Form erzeugt werden soll.

Bei der Zusammenstellung des Leistungsverzeichnisses ist darauf zu achten, dass diesem ein „Verzeichnis der verwendeten Leistungsbereiche“ vorzuheften ist, in welchem diejenigen Leistungsbereiche des STLK mit ihren Ausgabedaten in aufsteigender Reihenfolge angegeben werden, aus denen STLK-Standardleistungstexte entnommen werden.

03 410005 SBA A-Stadt — Seite 21
B 75 Ortsumgeh. B-Dorf — Proj.88.004.00.01

Leistungsverzeichnis

– Verzeichnis der verwendeten Leistungsbereiche –

Die im Langtext-Verzeichnis mit Standardleistungs-Nummern (StL-Nr.) gekennzeichneten Beschreibungen der Teilleistungen (OZ) sind nachstehend aufgeführten Leistungsbereichen des STLK entnommen.

Bei Nutzung der elektronischen Fassung des STLK-Langtextes kann eine vollständige Datenübernahme bzw. –einsicht nur bei Verwendung des AVA-Programmsystems des Auftraggebers gewährleistet werden. Bei Widersprüchen gilt der Wortlaut im Langtext-Verzeichnis der von der Vergabestelle autorisierten Version (z. B. Papierversion bzw. versandte Pdf-Datei). Dies gilt auch bei Widersprüchen zwischen Kurz- und Langtextverzeichnis.

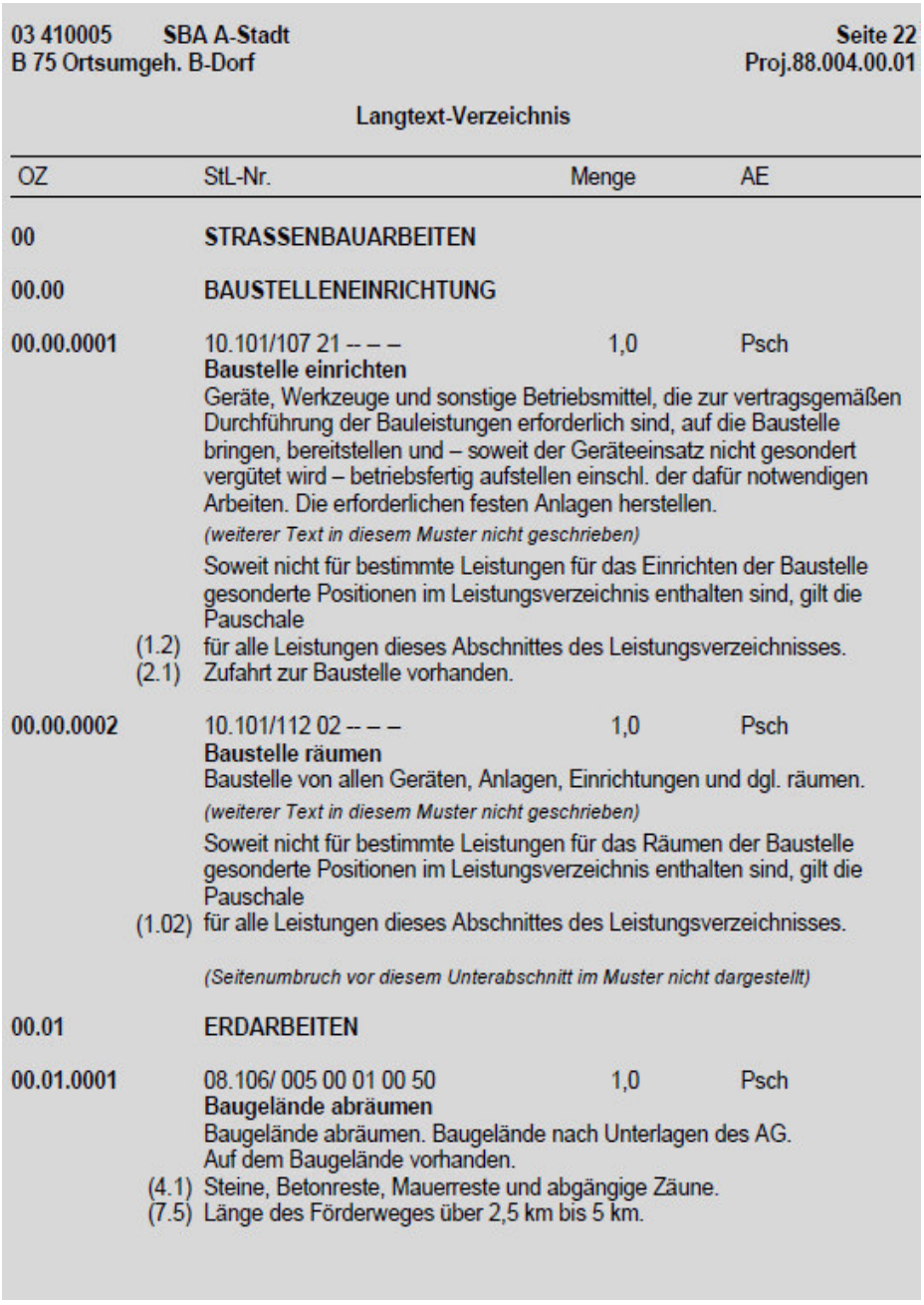
LB-Nr.	Leistungsbereich	Ausgabe
101	BAUSTELLENEINRICHTUNG, BAUBEGLEITENDE LEISTUNGEN	10/10
106	ERDBAU	08/08
107	LANDSCHAFTSBAUARBEITEN	10/11
108	BAUGRUBEN, LEITUNGSGRÄBEN	08/08
109	WASSERHALTUNG	10/11
110	ENTWÄSSERUNG FÜR STRASSEN	06/06
111	ENTWÄSSERUNG FÜR KUNSTBAUTEN	03/05
112	SCHICHTEN OHNE BINDEMITTEL	10/10
113	ASPHALTBAUWEISEN	10/10
114	BETONBAUWEISEN	05/07
116	GERÜSTE, BEHELFSBRÜCKEN	10/10
118	KUNSTBAUTEN AUS BETON UND STAHLBETON	10/10
121	LAGER, ÜBERGÄNGE, GELÄNDER FÜR KUNSTBAUTEN	06/03
123	DICHTUNGSSCHICHTEN UND FUGEN FÜR KUNSTBAUTEN	08/02

Abbildung 6 Verzeichnis der verwendeten Leistungsbereiche mit Ausgabedaten
Quelle: HVA B-STB Teil 1, 2012, 1.4 - S. 16

Sofern das Leistungsverzeichnis, wie im Normalfall, in geteilter Form erstellt wurde, besteht es aus dem

- „Verzeichnis der verwendeten Leistungsbereiche“,
- „Langtext-Verzeichnis“ und
- „Kurztext-/Preis-Verzeichnis“.

Im „Langtext-Verzeichnis“ sind die vollen Texte der Beschreibungen aller Teilleistungen bzw. Positionen zu finden. Diese sind dabei nach Ordnungszahlen strukturiert und enthalten keine Spalten um einen Preis für die jeweilige Position anzugeben.



03 410005 SBA A-Stadt — Seite 22
B 75 Ortsumgeh. B-Dorf — Proj.88.004.00.01

Langtext-Verzeichnis

OZ	StL-Nr.	Menge	AE
00	**STRASSENBAUARBEITEN**		
00.00	**BAUSTELLENEINRICHTUNG**		
00.00.0001	10.101/107 21 -- – –	1,0	Psch
	Baustelle einrichten		
	Geräte, Werkzeuge und sonstige Betriebsmittel, die zur vertragsgemäßen Durchführung der Bauleistungen erforderlich sind, auf die Baustelle bringen, bereitstellen und – soweit der Geräteeinsatz nicht gesondert vergütet wird – betriebsfertig aufstellen einschl. der dafür notwendigen Arbeiten. Die erforderlichen festen Anlagen herstellen.		
	(weiterer Text in diesem Muster nicht geschrieben)		
	Soweit nicht für bestimmte Leistungen für das Einrichten der Baustelle gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis enthalten sind, gilt die Pauschale		
	(1.2) für alle Leistungen dieses Abschnittes des Leistungsverzeichnisses.		
	(2.1) Zufahrt zur Baustelle vorhanden.		
00.00.0002	10.101/112 02 -- – –	1,0	Psch
	Baustelle räumen		
	Baustelle von allen Geräten, Anlagen, Einrichtungen und dgl. räumen.		
	(weiterer Text in diesem Muster nicht geschrieben)		
	Soweit nicht für bestimmte Leistungen für das Räumen der Baustelle gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis enthalten sind, gilt die Pauschale		
	(1.02) für alle Leistungen dieses Abschnittes des Leistungsverzeichnisses.		
	(Seitenumbruch vor diesem Unterabschnitt im Muster nicht dargestellt)		
00.01	**ERDARBEITEN**		
00.01.0001	08.106/ 005 00 01 00 50	1,0	Psch
	Baugelände abräumen		
	Baugelände abräumen. Baugelände nach Unterlagen des AG. Auf dem Baugelände vorhanden.		
	(4.1) Steine, Betonreste, Mauerreste und abgängige Zäune.		
	(7.5) Länge des Förderweges über 2,5 km bis 5 km.		

Abbildung 7 "Langtext-Verzeichnis" (in geteilter Form)
Quelle: HVA B-STB Teil 1, 2012, 1.4 - S. 17

Die Preise für die einzelnen Teilleistungen sind in das „Kurztext-/Preis-Verzeichnis“ einzutragen. Dieses Verzeichnis enthält verkürzte Texte aller im „Langtext-Verzeichnis“ vorkommender Positionen mit Spalten für die entsprechenden Einheitspreise (EP) und Gesamtbeträge (GB).

03 410005 SBA A-Stadt — Seite 91
B 75 Ortsumgeh. B-Dorf — Proj.88.004.00.01

Kurztext-/Preis-Verzeichnis

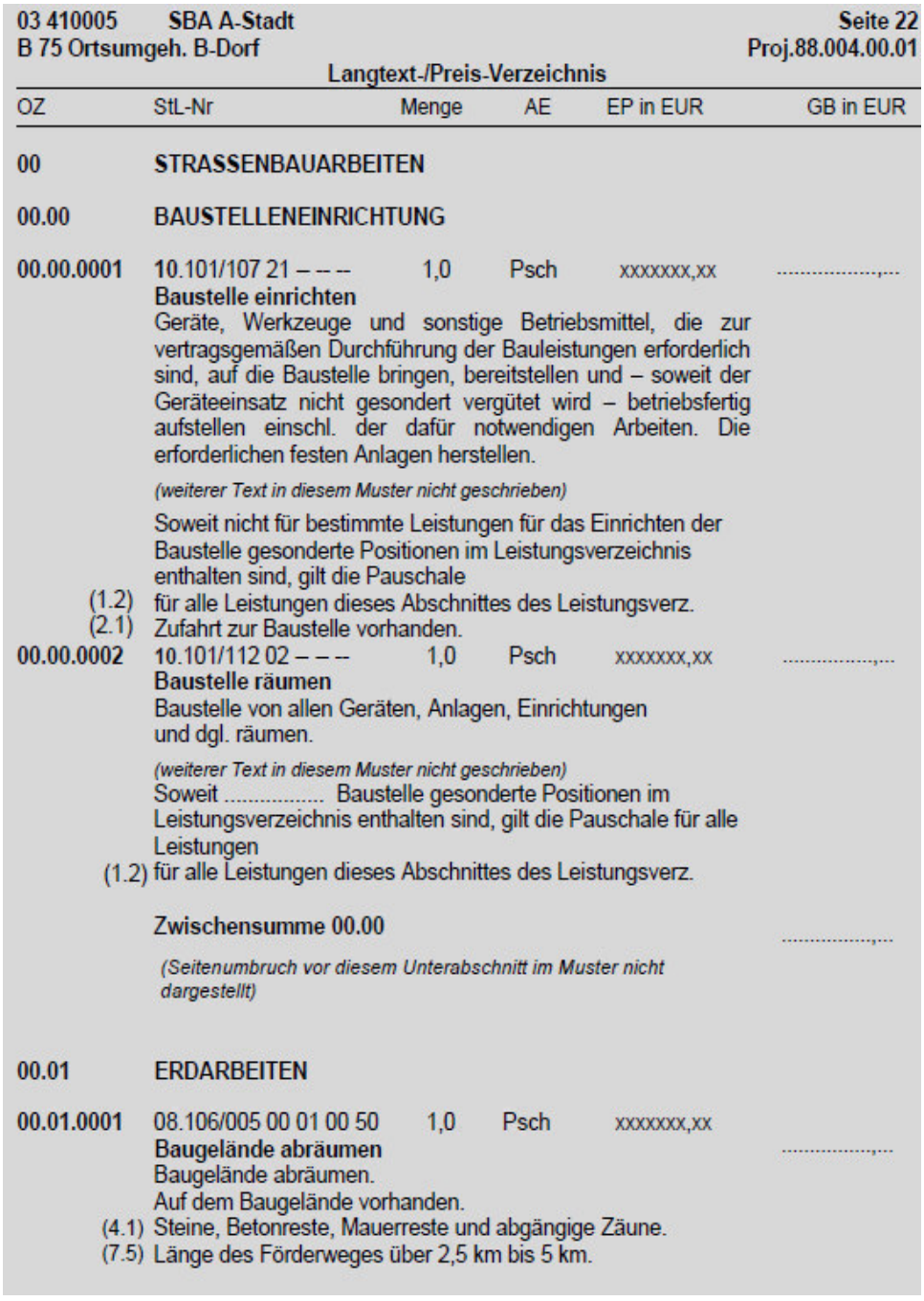
OZ	StL-Nr	Menge	AE	EP in EUR	GB in EUR
00	**STRASSENBAUARBEITEN**				
00.00	**BAUSTELLENEINRICHTUNG**				
00.00.0001	10.101/107 21-- – -- **Baustelle einrichten** Dies.LV-Abschn. * Zufahrt vorhanden.	1,0	Psch	xxxxxx,xx	.....,..
00.00.0002	10.101/112 02-- --- **Baustelle räumen** Dies.LV-Abschn.	1,0	Psch	xxxxxx,xx	.....,..
	Zwischensumme 00.00				.....,..
	(Seitenumbruch vor diesem Unterabschnitt im Muster nicht dargestellt)				
00.01	**ERDARBEITEN**				
00.01.0001	08.106/005 00 01 00 50 **Baugelände abräumen** Steine/Mauer/Zaun* Weg 2,5 – 5 km	1,0	Psch	xxxxxx,xx	.....,..
00.01.0002 bis 00.01.0004	*(Text in diesem Muster nicht geschrieben)*				
00.01.0005	– – – – – – – – **Meilenstein versetzen**	1,0	St	.....,..	.....,..
00.01.0006	08.106/205 20 10 01 02 **Boden bzw. Fels lösen und einbauen** Klasse 4 *Gräben verfüll. Planum gesondert *Abrechng. Auftrag	15.000,0	m³	.....,..	.....,..
00.01.0007 bis 00.01.0015	*(Text in diesem Muster nicht geschrieben)*				
	Zwischensumme 00.01				.....,..

Abbildung 8 "Kurztext-/Preis-Verzeichnis" (in geteilter Form)
Quelle: HVA B-STB Teil 1, 2012, 1.4 - S. 23

In Ausnahmefällen wird das Leistungsverzeichnis in ungeteilter Form aufgestellt.

Der Unterschied zur geteilten Form ist, dass hierbei das „Kurztext-/Preis-Verzeichnis“ entfällt und die Spalten für die jeweiligen Einheitspreise und Gesamtbeträge im „Langtext-/Preis-Verzeichnis“ aufgenommen werden.

Am Ende eines Unterabschnittes ist eine Zeile für die Zwischensumme des jeweiligen Unterabschnittes angegeben, dies ist sowohl bei der geteilten als auch bei der ungeteilten Form der Fall.



03 410005 SBA A-Stadt — Seite 22
B 75 Ortsumgeh. B-Dorf — Proj.88.004.00.01
Langtext-/Preis-Verzeichnis

OZ	StL-Nr	Menge	AE	EP in EUR	GB in EUR
00	**STRASSENBAUARBEITEN**				
00.00	**BAUSTELLENEINRICHTUNG**				
00.00.0001	10.101/107 21 – – – – **Baustelle einrichten** Geräte, Werkzeuge und sonstige Betriebsmittel, die zur vertragsgemäßen Durchführung der Bauleistungen erforderlich sind, auf die Baustelle bringen, bereitstellen und – soweit der Geräteeinsatz nicht gesondert vergütet wird – betriebsfertig aufstellen einschl. der dafür notwendigen Arbeiten. Die erforderlichen festen Anlagen herstellen. *(weiterer Text in diesem Muster nicht geschrieben)* Soweit nicht für bestimmte Leistungen für das Einrichten der Baustelle gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis enthalten sind, gilt die Pauschale (1.2) für alle Leistungen dieses Abschnittes des Leistungsverz. (2.1) Zufahrt zur Baustelle vorhanden.	1,0	Psch	xxxxxxx,xx	.....,---
00.00.0002	10.101/112 02 – – – – **Baustelle räumen** Baustelle von allen Geräten, Anlagen, Einrichtungen und dgl. räumen. *(weiterer Text in diesem Muster nicht geschrieben)* Soweit ..... Baustelle gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis enthalten sind, gilt die Pauschale für alle Leistungen (1.2) für alle Leistungen dieses Abschnittes des Leistungsverz.	1,0	Psch	xxxxxxx,xx	.....,---
	Zwischensumme 00.00 *(Seitenumbruch vor diesem Unterabschnitt im Muster nicht dargestellt)*				.....,---
00.01	**ERDARBEITEN**				
00.01.0001	08.106/005 00 01 00 50 **Baugelände abräumen** Baugelände abräumen. Auf dem Baugelände vorhanden. (4.1) Steine, Betonreste, Mauerreste und abgängige Zäune. (7.5) Länge des Förderweges über 2,5 km bis 5 km.	1,0	Psch	xxxxxxx,xx	.....,---

Abbildung 9 "Langtext-/Preis-Verzeichnis mit Zwischensumme" (in ungeteilter Form)
Quelle: HVA B-STB Teil 1, 2012, 1.4 - S. 34

Bei der Gliederung eines Leistungsverzeichnisses spielt es keine Rolle, ob es in geteilter oder in ungeteilter Form aufgestellt wurde. Im Allgemeinen wird das Verzeichnis nach Abschnitten und Unterabschnitten, in welchen zusammenhängende Teilleistungen unterzuordnen sind, vollständig aufsteigend gegliedert.

Die jeweiligen Abschnitte lassen sich z. B. in die einzelnen Bauwerke oder Bauabschnitte unterteilen.

„Beispiele für Unterabschnitte bei Straßenbauarbeiten sind:

- Baustelleneinrichtung
- Erdbau, Entwässerung
- Tragschichten, Fahrbahndecken

Beispiele für Unterabschnitte bei Brückenbauarbeiten sind:

- Baustelleneinrichtung
- Baugruben, Wasserhaltung
- Gründungen
- Über- und Unterbauten
- Abdichtung, Belag“

([2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau, 2012, Teil 1.4, S. 9)

Die maximale Anzahl an Abschnitten in einem Leistungsverzeichnis sind 100 (0 – 99) und auch genauso viele Unterabschnitte (0 – 99) können erstellt werden. Hinzu kommt, dass jeder Unterabschnitt maximal 9999 (0001 – 9999) Positionen enthalten kann.

Aufgrund dieser Anzahl an Abschnitten, Unterabschnitten und Positionen erfolgt die Nummerierung mit einer achtstelligen Ordnungszahl (OZ).

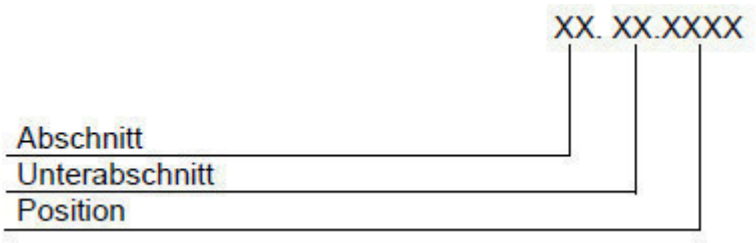


Abbildung 10 Form der achtstelligen Ordnungszahl
Quelle: HVA B-STB Teil 1, 2012, 1.4 - S. 9

Bei den Positionen innerhalb eines Leistungsverzeichnisses werden lediglich drei Arten unterschieden. Hierbei gibt es die Normalpositionen, die Grundpositionen (G) sowie die Wahlpositionen (W).

Die Normalpositionen werden im Leistungsverzeichnis nicht weiter gekennzeichnet und beschreiben alle Teilleistungen, welche ausgeführt werden sollen. Wird einer Ordnungszahl der Buchstabe „G“ zugeordnet, so handelt es sich um eine Grundposition. Diese beschreibt eine Teilleistung, die durch eine „Wahlposition“ ersetzt werden kann. Wird ein „W“ einer Ordnungszahl beigefügt, so ist die Rede von einer „Wahlposition“. Jedoch wird diese nur verwendet, wenn sich im Voraus nicht die wirtschaftlichste Bauweise bestimmen lässt, sodass mehrere brauchbare und technisch gleichwertige Bauweisen aufgeführt werden.

3.1.6 Teilnahmewettbewerb

Bei einem Verfahren mit Teilnahmewettbewerb hat der Auftraggeber Unterlagen zum Teilnahmewettbewerb zu erstellen und diese mit dem Vordruck „HVA B-StB Aufforderung zum Teilnahmewettbewerb“ an interessierte Bewerber zu übersenden.

Diese Unterlagen zum Teilnahmewettbewerb bestehen aus:

A) „Unterlagen, die dem Bewerber verbleiben und im Teilnahmewettbewerb zu beachten sind:
   - Bewerbungsbedingungen Teilnahmewettbewerb
   - Informationsunterlage zum Leistungsgegenstand

B) Unterlagen, die, soweit erforderlich, ausgefüllt mit dem Teilnahmeantrag einzureichen sind:
   - Teilnahmeantrag
   - Eigenerklärung Eignung Teilnahmewettbewerb
   - Erklärung Bewerbergemeinschaft
   - Nachunternehmerleistungen
   - Verpflichtungserklärung Leistungen anderer Unternehmer
   - Vorlage von Nachweisen, Angaben und Unterlagen“

([2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau, 2012, Teil 1.5, S. 1)

Bewerbungsbedingungen Teilnahmewettbewerb

für die Vergabe von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau

Ausgabe: August 2012

Hinweis:
Das Vergabeverfahren erfolgt nach der „Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen", Teil A „Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen" (VOB/A, Abschnitte 1 und 2).

1 Mitteilung von Unklarheiten in den Teilnahmeunterlagen

Enthalten die Teilnahmeunterlagen nach Auffassung des Bewerbers Unklarheiten, so hat er unverzüglich die Vergabestelle vor dem Einreichungstermin in Textform darauf hinzuweisen.

2 Unzulässige Wettbewerbsbeschränkungen

Zur Bekämpfung von Wettbewerbsbeschränkungen hat der Bewerber auf Verlangen Auskünfte darüber zu geben, ob und auf welche Art der Bewerber wirtschaftlich und rechtlich mit Unternehmen verbunden ist.

3 Teilnahmeantrag

3.1 Der Teilnahmeantrag ist in deutscher Sprache abzufassen. Anträge in anderer Sprache werden ausgeschlossen.

3.2 Für den Teilnahmeantrag sind die von der Vergabestelle vorgegebenen Vordrucke zu verwenden; der Teilnahmeantrag ist an der dafür vorgesehenen Stelle zu unterschreiben. Nicht unterschriebene Anträge werden ausgeschlossen.

3.3 Der Teilnahmeantrag ist zu dem von der Vergabestelle angegebenen Einreichungstermin einzureichen. Ein nicht fristgerecht eingereichter Teilnahmeantrag wird ausgeschlossen.

3.4 Angaben und Nachweise, die von der Vergabestelle nach dem Einreichungstermin verlangt werden, sind zu dem von der Vergabestelle bestimmten Zeitpunkt einzureichen. Werden die Angaben und Nachweise nicht vollständig fristgerecht vorgelegt, wird der Teilnahmeantrag ausgeschlossen.

3.5 Alle Eintragungen müssen dokumentenecht sein.

4 Bewerbergemeinschaften

4.1 Bewerbergemeinschaften haben mit ihrem Teilnahmeantrag eine von allen Mitgliedern unterzeichnete Erklärung abzugeben,
- in der die Bildung einer Bietergemeinschaft im Fall der Angebotsbearbeitung erklärt ist,
- in der alle Mitglieder aufgeführt sind und der bevollmächtigte Vertreter bezeichnet ist,
- dass der bevollmächtigte Vertreter die Mitglieder gegenüber der Vergabestelle rechtsverbindlich vertritt,

4.2 Ein Wechsel der Identität des Bewerbers oder der Bewerbergemeinschaft ist nicht zugelassen.

5 Nachunternehmer / andere Unternehmer

Beabsichtigt der Bewerber, wesentliche Teile der Leistung von Nachunternehmern bzw. anderen Unternehmern ausführen zu lassen, muss er in seinem Teilnahmeantrag die durch Nachunternehmer bzw. andere Unternehmer auszuführenden Leistungen angeben und auf gesondertes Verlangen der Vergabestelle zu dem von der Vergabestelle bestimmten Zeitpunkt Angaben und Nachweise hierzu vorlegen.

Abbildung 11 Bewerbungsbedingungen Teilnahmewettbewerb
Quelle: HVA B-STB Teil 1, 2012, 1.5 - S. 2

([2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau, 2012)

3.2 Teil 2: Richtlinien für das Durchführen der Vergabeverfahren

3.2.1 Allgemeines

Der Teil 2 „Richtlinien für das Durchführen der Vergabeverfahren“ ist für die Vergabestellen von großer Bedeutung. Diese haben die Richtlinien zur einheitlichen Anwendung der „Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen (VOB/A)“, der Vergabeordnung (VgV) und des 4. Teiles des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) zu berücksichtigen.

3.2.2 Bekanntmachungen

Dieser Teil der HVA B-StB besagt, dass alle öffentliche und beschränkte Ausschreibungen öffentlich bekannt zu geben sind. Sofern der Betrag der auszuschreibenden Bauleistung für Bundesmaßnahmen über 12.500 € liegt, muss dies auf dem Internetportal der Bundesverwaltung, www.bund.de, öffentlich gemacht werden. Bei der Veröffentlichung ist darauf zu achten, dass die Muster und Vordrucke der HVA B-StB zu verwenden sind.

3.2.3 Behandlung der Bewerbungen

Der Ansprechpartner bzw. dessen Vertreter, welche in der Aufforderung zur Angebotsangabe bzw. Aufforderung zum Teilnahmewettbewerb genannt sind, müssen während der Dienstzeit jederzeit erreichbar sein.

Die Unterlagen, die den Vergabeunterlagen nicht beigefügt wurden, müssen nach dem Versand der Vergabeunterlagen in der Vergabestelle bereitliegen. Außerdem müssen sie, falls erwünscht, allen Bewerbern zur Einsicht zur Verfügung gestellt werden.

Nach Eingang der Bewerbungen sind diese zuerst darauf zu prüfen, ob alle geforderten Auskünfte, Erklärungen und Nachweise vollständig vorhanden sind. Sofern hiervon etwas nicht enthalten ist, wird der jeweilige Bewerber zur Nachlieferung der Dokumente aufgefordert. Bleibt diese Aufforderung sechs Kalendertage unbeantwortet, so wird der Bewerber vom Vergabeverfahren ausgeschlossen.

3.2.4 Eröffnung der Angebote und Erste Durchsicht

Bei allen Ausschreibungsverfahren, mit Ausnahme der freihändigen Vergabe, ist ein Eröffnungstermin nach § 14 VOB/A vorzubereiten und durchzuführen. Die Vergabestelle dokumentiert den Eingang der Angebote mit einem Eingangsstempel, der Uhrzeit des Eingangs und dem Namenszeichen des Entgegennehmenden.

Weiterhin wird der Verschluss der Angebote überprüft. Wird ein Angebot unverschlossen an die Vergabestelle geschickt, so wird dieses ohne Prüfung sofort an den Bewerber zurückgesandt.

Die Öffnung der Angebote erfolgt am vereinbarten Eröffnungstermin. Daran teilnehmen können alle Bieter bzw. deren Bevollmächtigten. Das Ausschreibungsergebnis ist den Bietern auf Anforderung unverzüglich mitzuteilen und zu übersenden.

3.2.5 Prüfung und Wertung der Angebote

Die Durchführung der Prüfung und Wertung der Angebote soll nach § 16 VOB/A und unter Berücksichtigung von § 97 GWB und den haushaltsrechtlichen Grundsätzen der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit schnell innerhalb der angegebenen Zuschlagsfrist erfolgen.

3.2.6 Abschluss des Vergabeverfahrens

Das Vergabeverfahren wird mit der Zuschlagserteilung für die ausgeschriebene Bauleistung beendet. In Ausnahmefällen endet die Ausschreibung mit der Aufhebung des Vergabeverfahrens nach § 122 GWB.

Der Bieter mit dem wirtschaftlichsten Angebot erhält den Zuschlag und wird durch das Zuschlagsschreiben informiert. Hierbei müssen immer der Auftraggeber, die Benennung der einzelnen Kostenträger, die Auftragssumme, die berücksichtigten Nachlässe, die berücksichtigten Nebenangebote und Änderungsvorschläge angegeben werden.

([2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau, 2012)

3.3 Teil 3: Richtlinien für das Abwickeln der Verträge

3.3.1 Allgemeines

Der Teil 3 „Richtlinien für das Abwickeln von Verträgen“ spielt für die Baudienststellen eine große Rolle. Diese haben die Richtlinien zur einheitlichen Anwendung der „Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (VOB/B)“, der „Zusätzlichen Vertragsbestimmungen für die Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (ZVB/E-StB)“ und der Haushaltsbestimmungen zu berücksichtigen.

Bei der Realisierung von Baumaßnahmen übernimmt die Straßenbauverwaltung folgende Aufgaben:

„
- Aufgaben als „Bauaufsichtsbehörde“
- Aufgaben als Bauherr nach der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung-BaustellV)
- Aufgaben als Auftraggeber bei der privatrechtlichen Abwicklung von Verträgen

Sofern zwischen den einzelnen Vertragsunterlagen Gegensätze auftreten, sind die Teile eines Vertrages in folgender Reihenfolge zu beachten:

- Angebots- und Zuschlagsschreiben
- Leistungsbeschreibung
- Besondere Vertragsbedingungen
- Zusätzliche Vertragsbedingungen
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen
- Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (VOB/C)
- Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (VOB/B)“

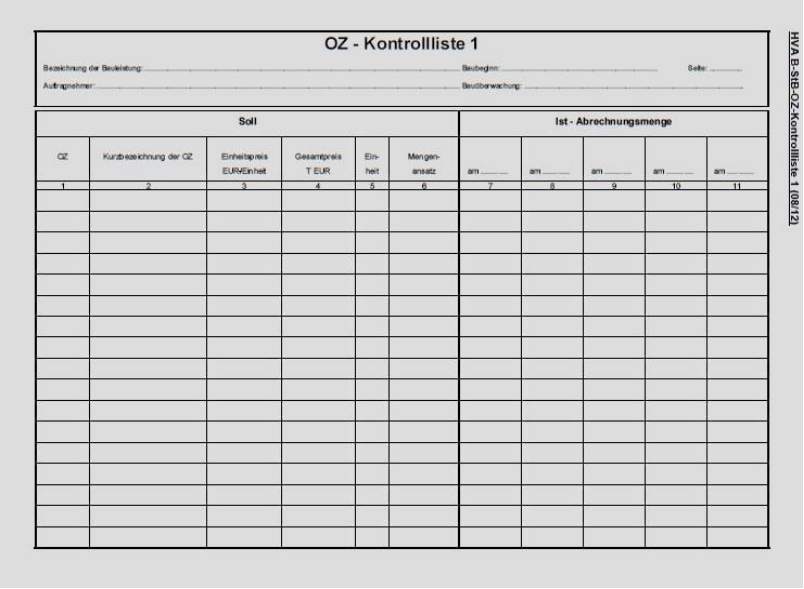
([2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau, 2012, Teil 3.0, S. 1)

3.3.2 Bauüberwachung

Bei der Verwirklichung eines Bauvertrages hat die Baudienststelle die vertragsgemäße Durchführung der Leistung des Auftragnehmers gemäß § 4 Abs. 1 Nr. 2 VOB/B zu überwachen. In der HVA B-StB, Teil 3, ist hauptsächlich diese privatrechtliche Funktion (Verantwortung, Bauleitung, Einweisung der Bauüberwachung, Übergaben an den Auftragnehmer, Ausführungsfristen, usw.) festgelegt.

Weiterhin hat die Bauüberwachung die Aufgabe, bei der Schätzung und Meldung des notwendigen Betriebsmittelbedarfs mitzuwirken und sich somit einen Überblick über die zu erwartende Abrechnungssumme zu verschaffen.

Sofern erhebliche Mengenänderungen entstehen oder geänderte bzw. zusätzliche Leistungen anfallen und sich hierdurch die Auftragssumme verändert, ist die Baudienststelle unverzüglich zu informieren. Die Kontrolle dieser Abrechnungsmengen bzw. ein Soll-/Ist-Vergleich wird mit einer geeigneten Kontrollliste, dem Vordruck HVA B-StB OZ-Kontrollliste 1 und 2, oder einem Datenverarbeitungsprogramm ausgeführt.


OZ - Kontrollliste 1

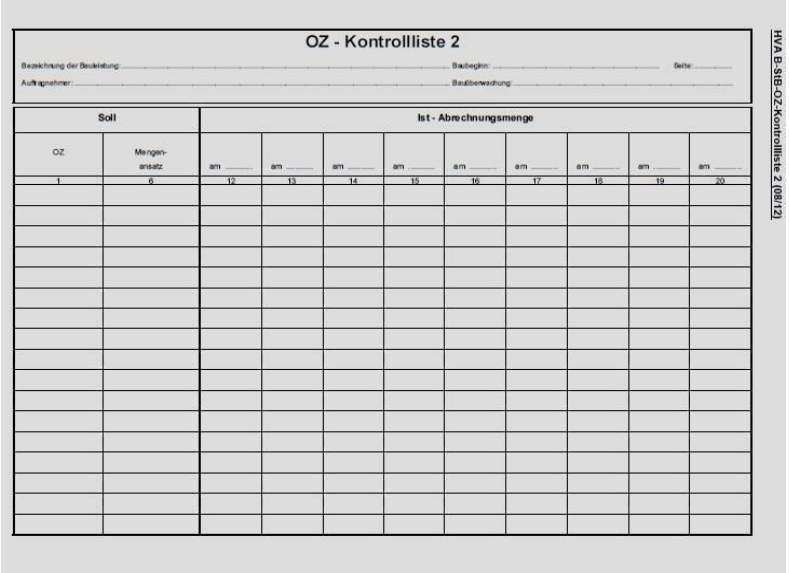
Bezeichnung der Bauleistung: Baubeginn: Seite:

Auftragnehmer: Bauüberwachung:

Soll						Ist - Abrechnungsmenge				
OZ	Kurzbezeichnung der OZ	Einheitspreis EUR/Einheit	Gesamtpreis T EUR	Einheit	Mengenansatz	am	am	am	am	am .....
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

HVA B-StB-OZ-Kontrollliste 1 (08/12)

Abbildung 12 HVA B-StB OZ-Kontrollliste 1
Quelle: HVA B-STB Teil 3, 2012, 3.1 - S. 7


OZ - Kontrollliste 2

Bezeichnung der Bauleistung: Baubeginn: Seite:

Auftragnehmer: Bauüberwachung:

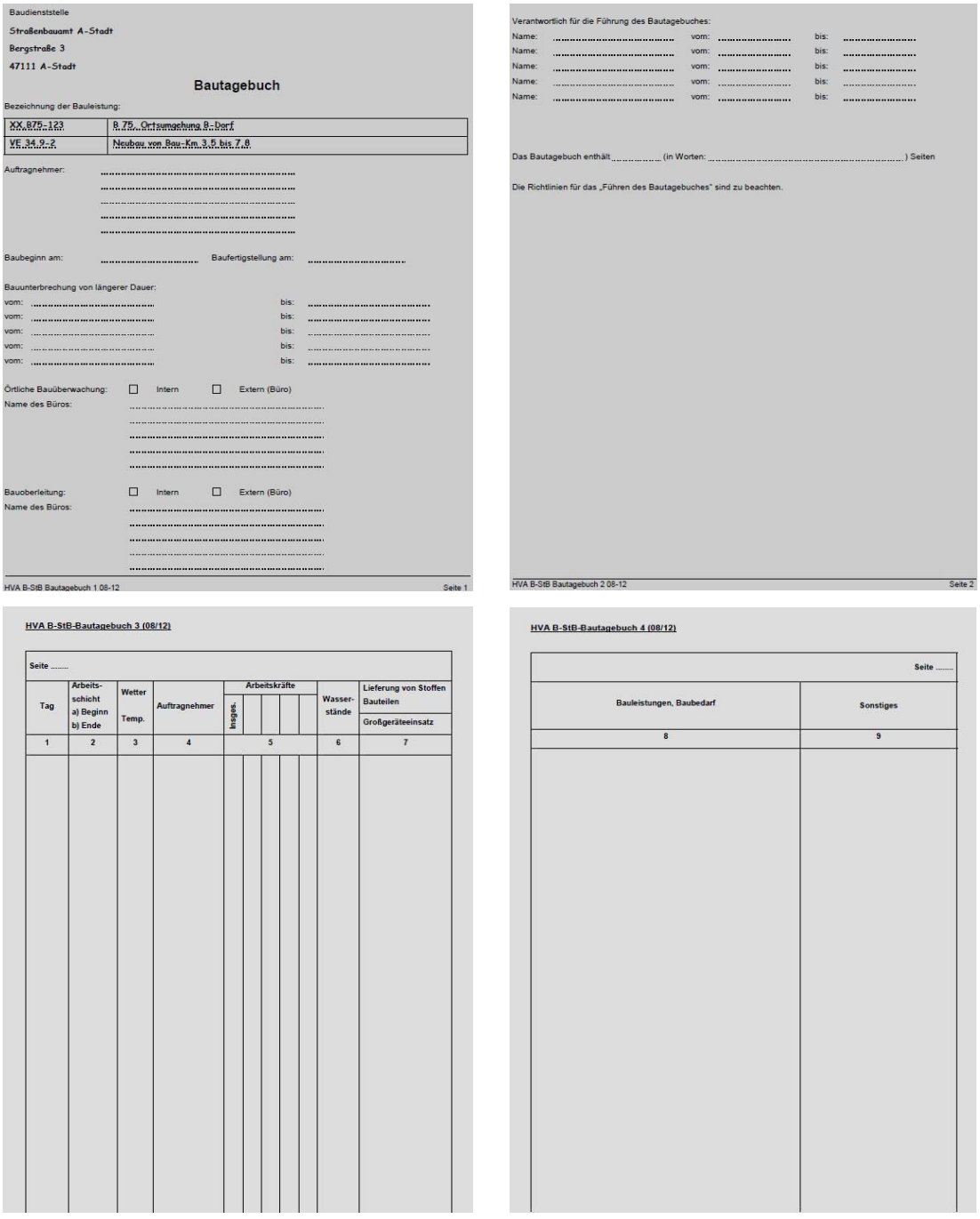
Soll		Ist - Abrechnungsmenge								
OZ	Mengenansatz	am	am	am	am	am	am	am	am	am .....
1	6	12	13	14	15	16	17	18	19	20

HVA B-StB-OZ-Kontrollliste 2 (08/12)

Abbildung 13 HVA B-StB OZ-Kontrollliste 2
Quelle: HVA B-STB Teil 3, 2012, 3.1 - S. 8

Weiterhin führt die Bauüberwachung für jedes Bauvorhaben bzw. für jede Baumaßnahme ein sogenanntes Bautagebuch, bei dem die „Richtlinien für das Führen eines Bautagebuches“ zu berücksichtigen sind. Dieses dient als Dokumentation für die Fortschritte auf einer Baustelle. Es enthält das Datum, die Objektbeschreibung, das Wetter, die Anzahl von Arbeitern einer Firma, die eingesetzten Maschinen und Materialien usw.

Nach Abschluss der Bauarbeiten ist das Bautagebuch zu den Akten zu heften und sorgfältig aufzubewahren.



Baudienststelle
Straßenbauamt A-Stadt
Bergstraße 3
47111 A-Stadt

Bautagebuch

Bezeichnung der Bauleistung:

XX 875-123	B 75, Ortsumgehung B-Dorf
VE 34.9-2	Neubau von Bau-Km 3,5 bis 7,8

Auftragnehmer: .....

Baubeginn am: ..... Baufertigstellung am: .....

Bauunterbrechung von längerer Dauer:
vom: ..... bis: .....
vom: ..... bis: .....
vom: ..... bis: .....
vom: ..... bis: .....
vom: ..... bis: .....

Örtliche Bauüberwachung: ☐ Intern ☐ Extern (Büro)
Name des Büros: .....

Bauoberleitung: ☐ Intern ☐ Extern (Büro)
Name des Büros: .....

HVA B-StB Bautagebuch 1 08-12 Seite 1

Verantwortlich für die Führung des Bautagebuches:
Name: ..... vom: ..... bis: .....
Name: ..... vom: ..... bis: .....
Name: ..... vom: ..... bis: .....
Name: ..... vom: ..... bis: .....
Name: ..... vom: ..... bis: .....

Das Bautagebuch enthält ..... (in Worten: .....) Seiten

Die Richtlinien für das „Führen des Bautagebuches“ sind zu beachten.

HVA B-StB Bautagebuch 2 08-12 Seite 2

HVA B-StB-Bautagebuch 3 (08/12)

Seite .....

Tag	Arbeits-schicht a) Beginn b) Ende	Wetter Temp.	Auftragnehmer	Arbeitskräfte Insges.					Wasser-stände	Lieferung von Stoffen Bauteilen / Großgeräteeinsatz
1	2	3	4	5					6	7

HVA B-StB-Bautagebuch 4 (08/12)

Seite .....

Bauleistungen, Baubedarf	Sonstiges
8	9

Abbildung 14 Bautagebuch
Quelle: HVA B-STB Teil 3, 2012, 3.1 - S. 9 - 12

3.3.3 Abrechnung

Die §§ 14 und 15 VOB/B und die Nrn. 10 bis 13 und 107 bis 109 ZVB/E-StB sind bei der Abrechnung von großer Bedeutung und daher besonders zu beachten. Bestandteile einer Abrechnung sind alle Berechnungen, Zeichnungen und Feststellungen, welche im Zusammenhang mit der Ermittlung der Höhe des Vergütungsanspruchs des Auftragnehmers stehen. Alle Ermittlungen müssen dabei nachvollziehbar dargestellt werden.

Der Bauvertrag muss vor Beginn der jeweiligen Baumaßnahme hinsichtlich der Abrechnungsgrundlagen studiert werden. Auftreten können Hinweise zur Abrechnung in den einzelnen Teilen der Leistungsbeschreibung, den Ausführungszeichnungen, den Besonderen Vertragsbedingungen und im Zuschlagsschreiben. Es ist aber auch möglich, dass diese in Nachträgen, wenn vorhanden, zum Bauvertrag zu finden sind.

Die Pflicht des Auftragnehmers ist es, seine erbrachten Leistungen nach § 14 Abs. 1 VOB/B prüfbar abzurechnen. Dabei sind Art und Umfang der Teilleistungen (Ordnungszahlen des Leistungsverzeichnisses) mithilfe von Mengenberechnungen, Zeichnungen und anderen Belegen nachzuweisen. Anerkennung als Grundlage für die Leistungsnachweise finden dabei nur die Abrechnung nach Soll-Daten sowie die Abrechnung nach Ist-Daten. Die Soll-Daten sind die von beiden Vertragspartnern anerkannten Unterlagen, wie z. B. Ausführungszeichnungen und Stücklisten, die alle für die Abrechnung notwendigen Informationen beinhalten.

Die Ist-Daten sind gemeinsame Feststellungen wie Aufmaße und Stundenlohnzettel und andere Leistungsnachweise, wie etwa Wiege- und Lieferscheine.

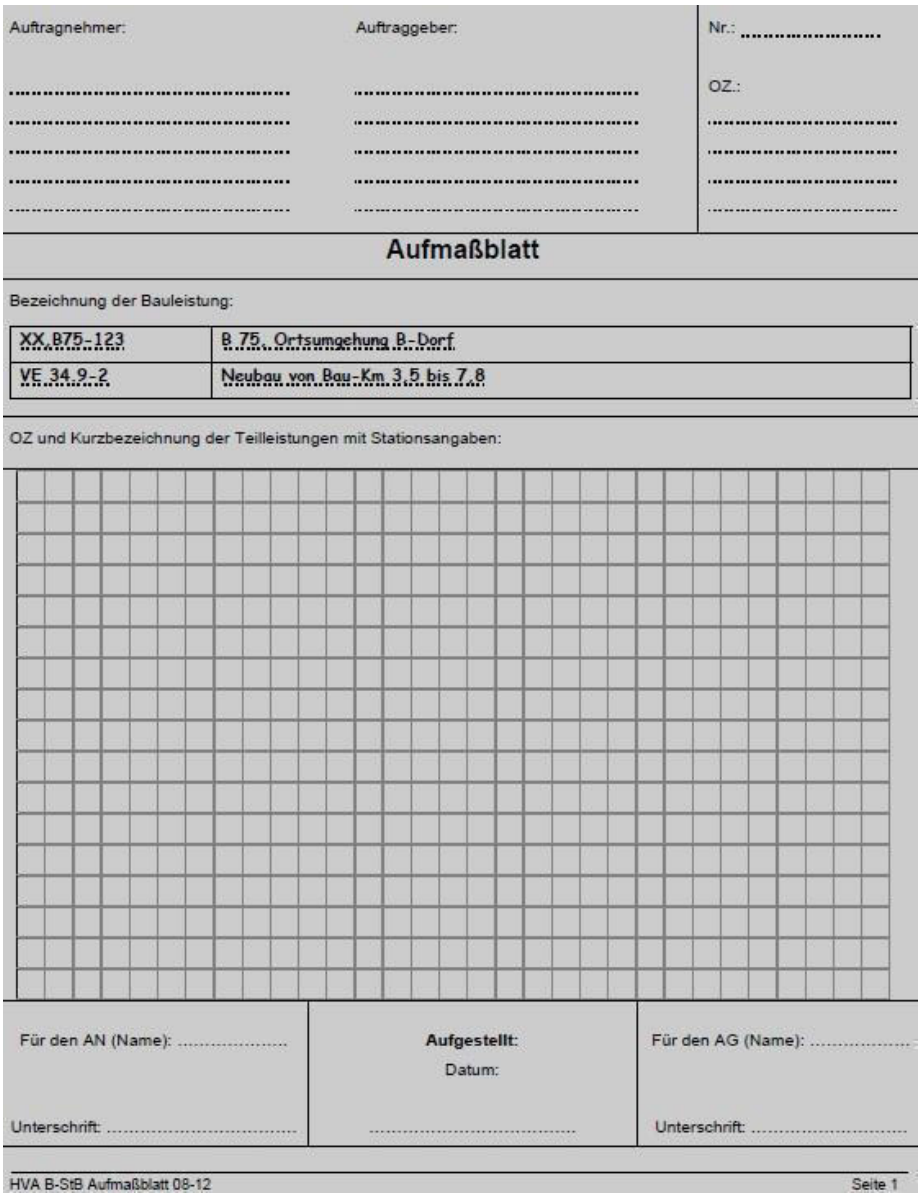
Zu beachten ist bei der Abrechnung, dass das jeweilige Abrechnungsverfahren vor Beginn der Baumaßnahme vereinbart und im Vertrag verankert wird.

Die Unterlagen, welche für die Abrechnung erforderlich sind, sollen als „Zahlungsbegründende Unterlagen“ behandelt werden und in die Schlussrechnungsunterlagen übernommen werden.

Aufmaß

Ein Aufmaß dient als Nachweis für die Art und den Umfang einer Bauleistung gemäß § 14 VOB/B. Dadurch, dass ein Aufmaß durch Unterschrift zur Urkunde wird und einen verbindlichen Sachverhalt darstellt, können falsche oder gefälschte Angaben zu strafrechtlichen sowie dienst- und arbeitsrechtlichen Folgen führen. Ein Aufmaß wird nicht erst nach Beendigung aller Arbeiten durchgeführt, sondern im Zuge der Bauarbeiten sollen die Aufmaße der erbrachten Leistungen festgestellt werden. Dies ist vor allem der Fall, wenn Bereiche nach der Fertigstellung nicht mehr zugänglich sind.

Berechnungen finden in einem Aufmaß keine Anerkennung und sind daher auch nicht erlaubt.



Auftragnehmer: ..... Auftraggeber: ..... Nr.: .....

OZ.:

Aufmaßblatt

Bezeichnung der Bauleistung:

XX B75-123	B 75, Ortsumgehung B-Dorf
VE 34 9-2	Neubau von Bau-Km 3,5 bis 7,8

OZ und Kurzbezeichnung der Teilleistungen mit Stationsangaben:

Für den AN (Name): ..... **Aufgestellt:** Datum: Für den AG (Name): .....

Unterschrift: .... Unterschrift: .....

HVA B-StB Aufmaßblatt 08-12 Seite 1

Abbildung 15 Aufmaßblatt
Quelle: HVA B-STB Teil 3, 2012, 3.2 - S. 9

Nachfolgend werden nun die einzelnen Felder des Aufmaßblattes erläutert.

„
- Feld „Auftragnehmer“: Bezeichnung des Auftragnehmers
- Feld „Auftraggeber“: Bezeichnung der auftraggebenden Dienststelle
- Feld „Nr.“: Nummer des Aufmaßblattes
- Feld „Bezeichnung der Bauleistung“: Angabe der „Bezeichnung der Bauleistung“ aus den Vergabeunterlagen
- Feld „OZ“: Angabe der Ordnungszahlen der Leistung(en), die auf dem Aufmaßblatt vollständig oder teilweise erfasst werden
- Feld „OZ und Kurzbezeichnung der Teilleistungen mit Stationsangabe“: Eintragung der Aufmaßdaten im Skizzen- bzw. Textraum, voranzustellen sind Ordnungszahl und Kurzbeschreibung der Teilleistung mit Stationsbezeichnung
- Feld „Aufgestellt“: Abschluss des Aufmaßes durch Eintragung von Datum und Unterschrift des Auftragnehmers und Auftraggebers“

([2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau, 2012, Teil 3.2, S. 2)

Die Aufmaßblätter sind immer zweifach anzufertigen (Original und Kopie bzw. Durchschrift), sodass beide Vertragspartner nach Abschluss des Aufmaßes ein Exemplar erhalten, wobei der Auftraggeber das Original erhält. Vor der Durchführung eines Aufmaßes sollte mithilfe der Vertragsunterlagen geklärt werden, welche Informationen zu erfassen und im Aufmaßblatt, gegebenenfalls unter Verwendung von Skizzen, zu dokumentieren sind.

Der Auftraggeber hat die Aufgabe, die Aufmaßblätter in sinnvoller Reihenfolge, unabhängig von den Ordnungszahlen, zu nummerieren.

Die Angaben im Aufmaßblatt sollen eindeutig und übersichtlich erfolgen, d. h. dass für Kontroll- und Überwachungszwecke eindeutige Zuordnungen durch Stationsangaben notwendig sind und falls ein Aufmaß auf ein vorher Erstelltes folgt, dieses mit einem entsprechenden Hinweis (z. B. Aufmaßblatt Nr. XY) gekennzeichnet wird.

Werden während der Erstellung des Aufmaßes Daten verändert bzw. korrigiert, muss dies zweifelsfrei erfolgen. Dazu wird die entsprechende Zahl durchgestrichen und durch die neue Zahl ersetzt. Flächen, auf denen nicht gezeichnet wurde bzw. die nicht beschriftet wurden, sind zu sperren, damit später keine Eintragungen mehr vorgenommen werden können.

Sofern ein Aufmaßblatt falsch oder unvollständig ist, muss ein neues angefertigt werden. Die fehlerhafte Stelle wird dann mit einem Hinweis auf das neue Aufmaßblatt gekennzeichnet.

Es ist aber auch möglich das alte Aufmaßblatt als „ungültig“ zu kennzeichnen. Dieses wird dann durch ein neues ersetzt. Das alte Aufmaßblatt wird jedoch nicht zerstört, sondern mit dem Hinweis „Ersetzt durch Aufmaßblatt Nr. XY“ zu den Unterlagen gelegt.

Die Originale der Aufmaßblätter sind solange in Verwahrung zu nehmen, bis sie der Schlussrechnung beigefügt werden. Aufmaße sind „Zahlungsbegründende Unterlagen“.

Aufgemessene Leistungen, welche vorher nicht vertraglich vereinbart waren oder nicht eindeutig einer Ordnungszahl zuzuordnen sind, müssen ausführlich beschrieben werden.

Sofern die Aufmaße nicht per Hand angefertigt werden, sondern durch den Einsatz selbstregistrierender Messgeräte bzw. durch Messungen mit GPS sind entsprechende Absprachen zu treffen. Dabei ist zu beachten, dass

„
- GPS nur für Geländeaufnahmen angewendet wird,
- der Auftragnehmer rechtzeitig vor Beginn der Feststellungen die vorgesehenen Messgeräte, Datenerfassungsgeräte und Datenspeicher dem Auftraggeber mitteilt,
- die vom Auftraggeber geforderte Messgenauigkeit eingehalten wird,
- vor und nach der Messung auf jedem Instrumentenstandpunkt bekannte Punkte angemessen werden und die Messgenauigkeit überprüft wird,
- unmittelbar nach Abschluss der gemeinsamen Feststellungen vor Ort, mindestens täglich, ein übersichtlicher Ausdruck der Messdaten als Aufmaßblatt für den Auftraggeber erstellt und von ihm unterschrieben wird,
- die Fälschung technischer Aufzeichungen gemäß § 268 StGB in gleicher Weise wie Urkundenfälschung strafbar ist.“

([2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau, 2012, Teil 3.2, S. 2)

Wiege- und Lieferscheine

Der Auftraggeber kann die Vorlage von Wiege- und Lieferscheinen vom Auftragnehmer gemäß Nr. 108 ZVB/E-StB verlangen, sofern für die Abrechnung von Stoffen nach Masse keine vertragliche Vereinbarung getroffen wurde. Hierbei ist zu beachten, dass Wiegescheine nur dann Leistungsnachweise in Form von Ausdrucken einer geeichten Waage für den Materialnachweis sind, wenn sie vom Auftragnehmer bei der Anlieferung unterschrieben werden. Lieferscheine dagegen sind Begleitpapiere, die Auskunft über Menge und Beschaffenheit der Ware geben. Nach der Unterschrift des Empfängers auf den Lieferscheinen werden diese zu Empfangsurkunden. Wiege- und Lieferscheine sind „Zahlungsbegründende Unterlagen“.

Stundenlohnzettel

Gemäß § 14 ZVB/E-StB ist bei der Übernahme der Stundenlohnzettel zu berücksichtigen, dass diese folgende Daten beinhalten. Es müssen allgemeine Daten wie Datum des Arbeitstages, Bezeichnung der Baustelle, ggf. genauere Ortsbezeichnung innerhalb der Baustelle und die Art der Leistung angegeben werden. Außerdem gibt es noch die leistungsbezogenen Daten wie die Namen der Arbeitskräfte und deren Berufs-, Lohn- und Gehaltsgruppe, die auf der Baustelle geleisteten Arbeitsstunden je Arbeitskraft, der auf der Baustelle für die Leistung entstandene Verbrauch von besonders zu vergütenden Stoffen, die auf der Baustelle geleisteten Betriebsstunden der Geräte und Maschinen mit Angabe der Gerätekenngrößen, die auf der Baustelle angefallenen Vorhaltezeiten von Einrichtungen, der im Zusammenhang mit der Leistung entstandene Aufwand für besonders zu vergütende Fuhr- und Ladeleistungen sowie etwaige Sonderkosten.

Die Originale der Stundenlohnzettel erhält der Auftraggeber. Dieser hat die Stundenlohnzettel sofort nach Erhalt zu prüfen. Einwände oder Fehler sind auf dem jeweiligen Zettel zu vermerken. Dem Auftragnehmer ist binnen sechs Werktagen eine Kopie zu überreichen, ansonsten wird der Stundenlohnzettel für anerkannt erklärt.

Wie die Aufmaßblätter sowie Wiege- und Lieferscheine sind auch die Stundenlohnzettel „Zahlungsbegründende Unterlagen“ und werden der Schlussrechnung beigefügt.

Mengenberechnungen

Bei der Prüfung der Mengenberechnungen ist auf zwei Aspekte zu achten. Zum einen müssen die Daten, welche Verwendung finden, in den anerkannten Unterlagen (Abrechnung nach Soll-Daten) oder in den gemeinsamen Feststellungen (Abrechnung nach Ist-Daten) enthalten sein. Zum anderen muss der Bezug der Daten zu den Ausführungs- bzw. Abrechnungsunterlagen angegeben sein.

Sofern Mengenberechnungen für im Bauvertrag nicht vorgesehene Leistungen vorliegen, sind diese unter dem Vorbehalt zu prüfen, dass für diese Leistungen ein Nachtrag erarbeitet wird bzw. eine vertragliche Regelung herbeigeführt wird.

Abrechnen nach Soll-Daten

Sofern eine Vereinbarung zur Abrechnung nach Soll-Daten (Zeichnungen) gilt, sind die gemäß Nr. 2 ZVB/E-StB zur Durchführung freigegebenen aktuellen Unterlagen Voraussetzung hierfür.

Nach Beendigung eines Bauabschnittes sind die vorgegebenen Soll-Daten zu prüfen. Sollten die Prüfungen darauf hinweisen, dass die Leistungen unter Beachtung der vertraglich geregelten Toleranzen nach den Soll-Daten durchgeführt wurden, muss dies dem Auftraggeber mitgeteilt werden, sodass die Weiterführung der Bauleistung freigegeben werden kann.

Wenn es zu Abweichungen der Prüfungsergebnisse kommt, die mehr als die vertraglich festgelegten Toleranzen von Soll-Daten überschreiten, so sind folgende Punkte zu beachten:

„
- Vom Auftragnehmer ist ein Nacharbeiten zur Erreichung der vertraglich geforderten Leistung bei Einhaltung der vertraglich festgelegten Toleranzen zu fordern.
- Ist das Nacharbeiten wegen der Unverhältnismäßigkeit des Aufwandes nicht vertretbar, so ist zu prüfen, ob dem Auftraggeber aus der Abweichung unmittelbare oder mittelbar Nachteile entstehen können. Sind keine Nachteile zu erkennen, so werden die Ist-Daten der Abrechnung zugrunde gelegt. Mehrleistungen werden nicht vergütet.
- Ist jedoch ein Nachteil für den Auftraggeber zu erkennen, ist vom Auftragnehmer – nach Entscheidung des Auftraggebers oder entsprechend den vertraglichen Regelungen – einzeln oder zusammen entweder teilweises Abrechnen auf Grund von Aufmaßen bei Minderleistung oder die Übernahme der aus dem Nachteil dem Auftraggeber entstandenen Kosten zu fordern.“

([2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau, 2012, Teil 3.2, S. 5)

Damit die Soll-Daten ein Bestandteil der Abrechnung werden können, müssen diese vorher geprüft werden. Außerdem muss die Übereinstimmung der Unterlagen mit der vertraglichen Leistung bescheinigt werden.

„Stimmt mit der vertraglich geforderten Leistung überein:

.....

(Unterschrift, Klarschrift, Datum)“

Abbildung 16 Übereinstimmungsbescheinigung
Quelle: HVA B-STB Teil 3, 2012, 3.2 - S. 5

3.3.4 Abrechnung mit IT-Anlagen

Für die Abrechnung mit IT-Anlagen ist darauf zu achten, dass die Zusammenstellung der Abrechnung durch den Auftragnehmer und deren Kontrolle durch den Auftraggeber gesondert und unabhängig voneinander durchzuführen ist. Weiterhin hat der Auftraggeber die Gleichheit der Daten mit den Ausführungsplänen sowie die Richtigkeit und Vollständigkeit vor der Abtretung an den Auftragnehmer festzustellen.

Werden die Daten der elektronischen Entwurfsberechnungen, welche dem Auftragnehmer vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden, als Datei übergeben, müssen diese vorher in einer Liste aufgestellt und für die Abrechnung freigegeben werden.

Bei der Bauabrechnung mit IT-Anlagen muss vor allem Nr. 109 ZVB/E-StB und Nr. 6 der „Besonderen Vertragsbedingungen“ Beachtung entgegen gebracht werden.

Vereinbarung zur Bauabrechnung

Bezeichnung der Bauleistung:

.....	.....
.....	.....

Vereinbarung zur Bauabrechnung

AG:	.....	Vertrags-Nr. (AG)
AN:	.....	Projekt-Nr. (AN)

1. Datenübergabe vom AG an den AN (Haftungsansprüche sind ausgeschlossen.)							Termine/ Bemerkungen
Auftrags-Leistungsverzeichnis ☐ GAEB 90 ☐							
Ausführungs-/Entwurfsunterlagen							
Übergabe als ☐ vollständiges CARD/1-Projekt ☐							
	Format						
	DA	dxf	dwg	pdf	OKSTRA	(sonstige)	
Pläne/Verzeichnisse							
Lagepläne	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Höhenpläne	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Regelquerschnitte	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Querprofile	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Längsprofile	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Achsen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Gradienten	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Aufweitungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Planumsbuch, Deckenbuch	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Lagefestpunktverzeichnisse	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Höhenfestpunktverzeichnisse	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Geländeaufnahmen							
Urgelände	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Querprofile	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Bauwerke	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Sonstige							
2. Vermessung							

HVA B-StB Vereinbarung Bauabrechnung 08-12 Seite 1

Abbildung 17 Vereinbarung zur Bauabrechnung
Quelle: HVA B-STB Teil 3, 2012, 3.3 - S. 4

Vor Beginn der Bauleistung muss berücksichtigt werden, dass die „Vereinbarung zur Bauabrechnung“ zwischen den Vertragspartnern beschlossen wird. Hierbei handelt es sich um organisatorische Festlegungen, wie z. B. Zuständigkeiten, Verfahrensablauf für Prüfung der Eingabedaten usw., die beim Auftraggeber zu klären sind.

Leistungsberechnung des Auftragnehmers

Nachdem der Auftraggeber die Leistungsberechnung erhält, hat er diese auf Korrektheit und Vollständigkeit zu kontrollieren. Von großer Bedeutung ist dabei, dass:

„
- die zur Messwertaufbereitung durchgeführten Berechnungen beigefügt sind,
- die Berechnung nach den REB-VB (Regelungen für die elektronische Bauabrechnung – Verfahrensbeschreibungen) durchgeführt wurden,
- alle zur Prüfung der Eingabedaten erforderlichen Unterlagen beigefügt sind, wie z. B. Zeichnungen
- Daten vorliegen, die die Eingaben für die Prüfberechnung in REB-gerechter Form enthalten
- der Bezug der Eingabedaten zu den Ausführungs- bzw. Abrechnungsunterlagen angegeben ist“

([2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau, 2012, Teil 3.3, S. 1)

Werden diese Anforderungen nicht erfüllt, sind die zusätzlichen Angaben bzw. berichtigten Angaben vom Auftragnehmer schriftlich zu verlangen.

Prüfung der Eingabedaten durch den Auftraggeber

Bei der Prüfung der Eingabedaten durch den Auftraggeber ist zu prüfen, ob die Eingabedaten mit den Daten der Leistungserfassung (Daten aus anerkannten Unterlagen oder aus gemeinsamen Feststellungen) übereinstimmen. Weiterhin prüft der Auftraggeber, ob das in der Vereinbarung zur Bauabrechnung zugeordnete Urgelände sowie die freigegebenen Ausführungspläne als Grundlage für die Bauabrechnung dienen. Außerdem werden die von den Ausführungsplänen ausgehenden Querprofile den Abrechnungsprofilen gegenübergestellt. Dies erfolgt mithilfe von Programmen, die diese Profile grafisch darstellen. Das Resultat dieser Kontrolle wird dokumentiert und die Datenträger werden unter Angabe der genutzten Software der Schlussrechnung angehängt.

Die Prüfung der Eingabedaten erfolgt unter Beachtung der Vereinbarung gemäß Nr. 109.2 ZVB/E-StB. Fehlerhafte Daten sind dem Auftragnehmer unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

Den Abschluss der Prüfung der Eingabedaten bildet die Prüfungsbescheinigung.

„Die Eingabedaten wurden geprüft.

.....

(Unterschrift, (Name), Datum)“

Abbildung 18 Prüfungsbescheinigung
Quelle: HVA B-STB Teil 3, 2012, 3.3 - S. 2

Prüfberechnung des Auftraggebers

Neben den REB-Prüfprogrammen sind auch andere Programme zur Prüfberechnung erlaubt, sofern diese die gleiche Qualität der Ergebnisse liefern. Müssen wenige erforderliche Veränderungen der Eingabedaten des Auftragnehmers vorgenommen werden, können diese berichtigt werden. Sofern eine größere Anzahl an Veränderungen durchgeführt werden muss, so ist die Berechnung durch den Auftragnehmer zu wiederholen.

Vergleichsberechnung des Auftraggebers

Bei der Vergleichsberechnung wird entweder die Berechnung mit einem abweichenden Rechenverfahren als das des Auftragnehmers vollzogen oder die Berechnung wird mithilfe eigener Eingabedaten vom Auftraggeber durchgeführt. Die Toleranzmaxima für die jeweiligen Bauleistungen sind vorab in der Vereinbarung zur Bauabrechnung zu regeln.

Die Toleranzgrenzen für Vergleichsberechnungen mit unterschiedlichen Eingabedaten sind z. B. für Erdarbeiten bis 5 % der jeweiligen Abrechnungssumme.

Liegen die Resultate der Mengenberechnung des Auftragnehmers innerhalb der in der Vereinbarung zur Bauabrechnung geregelten Toleranzgrenzen, wird das Ergebnis anerkannt.

Wenn dieses Ergebnis jedoch von der Berechnung des Auftraggebers abweicht und somit nicht mehr im Toleranzbereich liegt, wird das Ergebnis des Auftraggebers für die Schlussrechnung herangezogen. Sofern der Auftragnehmer hiermit nicht einverstanden ist, kann dieser die Mengenberechnung wiederholen.

Die weiteren Regelungen in der HVA B-StB Teil 3 und Muster für die Vertragsabwicklung nach VOB/A wie z. B. Nachträge, Sicherheitsleistungen, Abnahme, Mängelansprüche usw. werden in dieser Arbeit nicht weiter berücksichtigt.

([2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau, 2012)
([13] www.bmvi.de, 2014)
([19] www.wikipedia.de, 2015)

4 GAEB – Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen

4.1 Allgemeines

Die Bezeichnung GAEB steht für „Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen“. Mit diesem Begriff werden zum einen der elektronische Datenaustausch und zum anderen der Ausschuss, der VOB-gerechte Ausschreibungstexte erstellt, beschrieben. Die Entstehung des GAEB-Ausschusses geht auf die 60er Jahre zurück. Der Beginn der Beschreibung des Datenaustausches war 1985.

Der „Gemeinsame Ausschuss Elektronik im Bauwesen“ hat es sich zur Aufgabe gemacht, für eine einheitliche Sprache sowie für Regeln für den digitalen Austausch von umfangreichen Informationen, die notwendig sind, um ein Bauwerk zu errichten, zu sorgen.

Seinen Sitz hat dieser Ausschuss in den Gebäuden des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung in Bonn.

4.2 Informationen zum GAEB-Datenaustausch

Es existieren mehrere Versionen für die Beschreibung des GAEB-Datenaustauschs. So gibt es die Versionen GAEB 90, GAEB 2000 und GAEB DA XML. Außerdem gibt es auch noch ältere Versionen wie z. B. GAEB 85, diese werden heutzutage aber nicht mehr verwendet. Die Zahlen stehen für das Entstehungsjahr der einzelnen Versionen.

GAEB beschäftigt sich in erster Linie mit dem Austausch von Leistungsverzeichnisinformationen (LV-Informationen). Weitere Austauschbereiche (Warenwirtschaft) sind durch die Entwicklung der Version DA XML dazugekommen.

Bestandteile einer GAEB-Datei sind:

1. **Ordnungszahl (Positionsnummer, Abkürzung: OZ)**

   Die Ordnungszahl ist ein nummerischer bzw. ab Version GAEB 2000 2.1 ein alphanummerischer Wert, welcher eine simple fortdauernde Nummer (z. B. 1, 2, 3, usw.) oder aber eine mehrstufige Ordnungszahl (z. B. 1.10, 1.20, 1.30, usw.) sein kann.

2. **Menge und Einheit**

   Hier gilt es zu beachten, dass die Menge immer in einer GAEB-konformen Einheit angegeben wird. Dies sind z. B. m, m², m³, lfdm, kg, to, Stck usw.

3. **Positionstext**

   Der Positionstext beschreibt die zu erbringende Leistung. Hierbei wird zwischen dem Kurztext und dem Langtext unterschieden. Der Kurztext gibt den Inhalt stichpunktartig und nur mit den wichtigsten Informationen wieder, während der Langtext eine komplette Beschreibung darstellt. Der Langtext wird beispielsweise für das Angebot benötigt, um eventuelle Unklarheiten auszuräumen. Der Kurztext hingegen findet sich dann später beim Schreiben der Rechnung wieder, da hier eine kurze Beschreibung der jeweiligen Leistung vollkommen ausreicht und auch den Seitenumfang enorm verringert.

Ein wichtiger Hinweis für den Positionstext ist, dass Formatierungen wie Fett, Unterstrichen, Schriftarten, Tabellen, usw. erst mit den Versionen GAEB 2000 und GAEB DA XML möglich sind. Bei GAEB 90 stehen diese Möglichkeiten nicht zur Verfügung.
Die einzelnen GAEB-Dateien werden mit speziellen Programmen aufgestellt. Außerdem ist es möglich, eine beliebige Datei, wie z. B. eine Textverarbeitungs- oder Tabellenkalkulationsdatei in eine GAEB-Datei zu konvertieren.

4.3 GAEB 90

4.3.1 Austauschphasen

Bei einer Baumaßnahme werden verschiedene Phasen, wie z. B. die Angebotsaufforderung, die Auftragserteilung usw., unterschieden. Diese Unterscheidungen existieren in ähnlicher Weise auch bei GAEB. Hierbei werden die verschiedenen Austauschphasen differenziert:

Kennung	Austauschphase
81	Leistungsbeschreibung
82	Kostenansatz
83	Angebotsaufforderung
84	Angebotsabgabe
85	Nebenangebot
86	Auftragserteilung
89	Rechnung (nicht GAEB 90)

Abbildung 19 GAEB-Austauschphasen
Quelle: Das Freie GAEB Buch, Veenhuis, S. 11

Die Informationen, um welche Phase es sich handelt, sind in einer GAEB-Datei zu finden. Jedoch kann auch die Datei-Endung Aufschluss über die jeweilige Phase geben, wie z. B. Datei.D81, Datei.D83, Datei.D84 oder Datei.D86. Dennoch ist die verlässlichste Angabe innerhalb der Datei zu finden.

Der Inhalt einer Datei hängt von der jeweiligen Austauschphase ab. So stehen innerhalb einer D81-Datei, also in der Leistungsbeschreibung, Ordnungszahlen und Kurz- und Langtexte, jedoch wird man hier keine Preisangaben finden. Ein Gegenbeispiel dazu ist eine D84-Datei (Angebotsabgabe). Diese enthält die Ordnungszahlen und Preise, aber keine Texte.

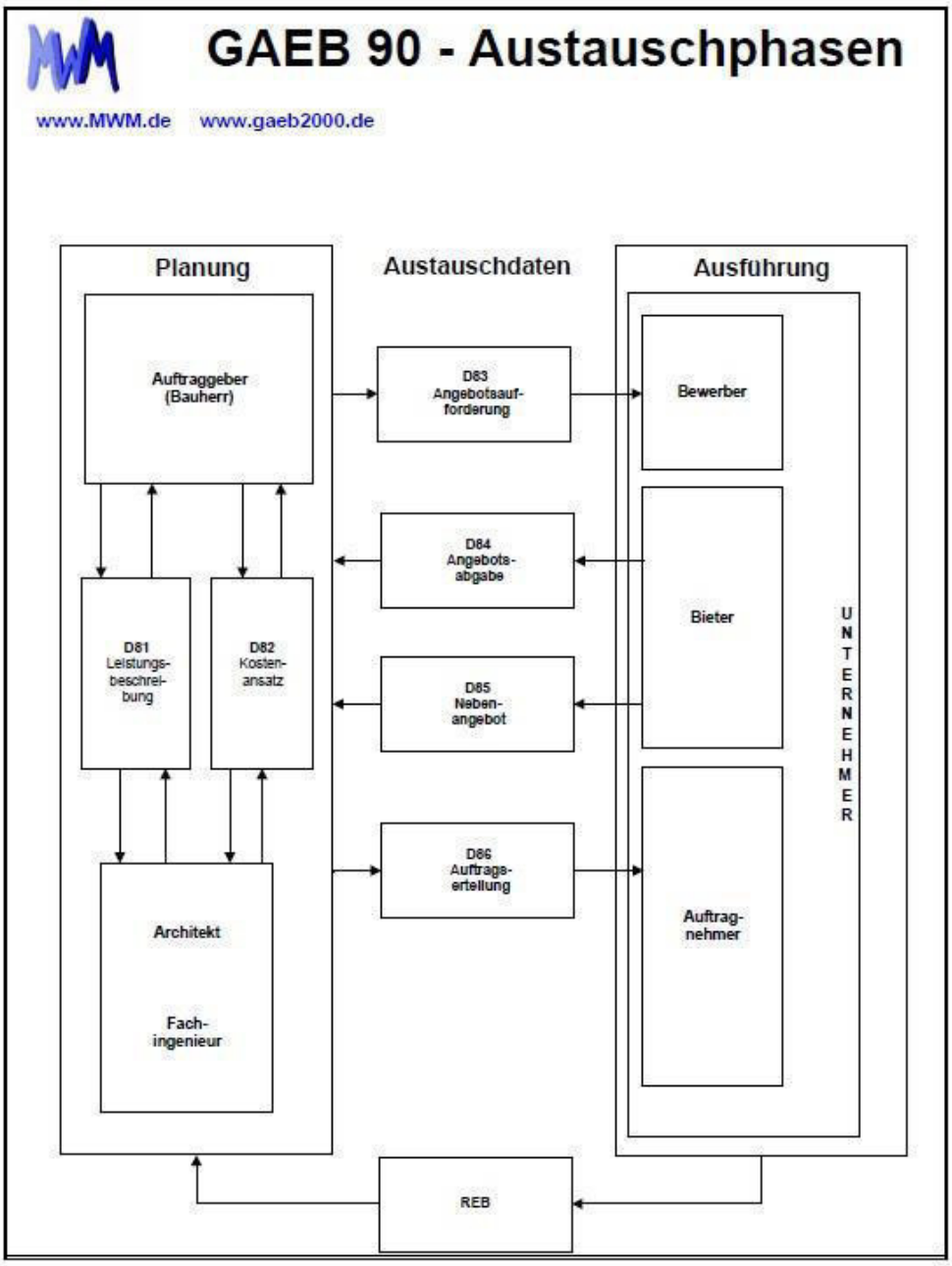


Abbildung 20 Organigramm GAEB 90 - Austauschphasen
Quelle: Das Freie GAEB Buch, Veenhuis, S. 12

4.3.2 Ordnungszahlen und OZ-Struktur

Eine wichtige Aufgabe ist die Festlegung der Struktur eines Leistungsverzeichnisses bezüglich dessen Ordnungszahlen. Erst nach dieser Strukturierung können Positionen ausgetauscht werden.

Eine mögliche OZ-Struktur in GAEB 90 ist „1122PPPPI“. Diese Struktur besitzt vier Hierarchiestufen. Die erste und zweite sind jeweils mit zwei Stellen (11) und (22) vorhanden. Danach folgt eine Hierarchiestufe mit vier Stellen (PPPP). Die letzte Stelle (I) ist für den Index, welcher als einzige Stelle alphanummerisch sein darf.

Nun folgen einige Beispiele für die OZ-Struktur:

- 20.32.0020.a wäre eine gültige Ordnungszahl für die OZ-Struktur 1122PPPPI
- 4.6.17 wäre eine gültige Ordnungszahl für die OZ-Struktur 12PP
- 42 wäre eine gültige Ordnungszahl für die OZ-Struktur PP

Diese Beispiele zeigen auch, dass „P“ die kleinste mögliche OZ-Struktur wäre und das maximal neun Stellen belegt sein können. Eine größere Ordnungszahl ist in GAEB 90 nicht mehr möglich. Dies kann durchaus zu Problemen führen, da andere Anbieter z. B. einen mehrstelligen Index zulassen.

Von einer logischen Sichtweise ausgehend, lässt sich die Struktur „1122PPPPI“ als Standardstruktur festlegen. Die ersten beiden Stellen stehen für das jeweilige Baulos bzw. für den jeweiligen Bauabschnitt, die darauffolgenden zwei Stellen sind für den Titel vorgesehen. Danach sind vier Stellen für eine Position frei. Die letzte Stelle ist wie bereits oben erwähnt für den Index.

Einige Programme und Anwendungen lassen den Gebrauch von gewissen Nummerierungen, wie z. B. „PP“ nicht zu. Dieses Problem kann aber mithilfe von GAEB-Konvertern behoben werden.

4.3.3 Aufbau einer GAEB 90 Datei

Eine Zeile innerhalb einer GAEB-Datei kann aus maximal 80 Zeichen bestehen. Dabei werden die ersten beiden Stellen bzw. Zeichen einer Zeile für die jeweilige Zeilenart genutzt. Die letzten sechs Stellen einer Zeile sind die fortlaufende Nummerierung der Zeilen.

```
T0                                                                  000001
T1Vorbemerkungen                                                    000002
T9                                                                  000003
00        83L                                          1122PPPPI90  000004
01MWM-Primo Musterdatei                  030701                X  000005
02Bonner Wasserwerk                                                 000006
03Bundesregierung                                                   000007
08EURO  EURO                                                        000008
1101        N                                                       000009
12L O S : 1                                                         000010
110100      N                                                       000011
12Entwässerungsleitung aus Kunststoffrohren                         000012
2101000001 NNN          00000093000m                                000013
2301000001   00000125040 000001162873                               000014
25Entwässerungsleitung aus                                          000015
26   Kunststoffrohren nach statischen Erfordernissen nach           000016
```

Abbildung 21 Aufbau einer GAEB 90 Datei
Quelle: Das Freie GAEB Buch, Veenhuis, S. 14

Zeilenart (ZA)	Inhalt	Sonstiges/Beispiel
T0	Beginn der vertraglichen Regelung	Mit T0 oder mit 00 beginnt eine GAEB 90-Datei
T1	Texte einer vertraglichen Regelung	
T9	Ende der vertraglichen Regelungen	
00	Eröffnungssatz	In der ZA 00 steht an den Stellen 72-73 das Ausgabejahr der GAEB-Regelung
01 – 04	Informationen zum LV, Projekt, Auftraggeber und Bieter	
06	Bezeichnung der Einheitspreisaufgliederung	Nur in der DA 83 – DA 86 zugelassen
08	Kennzeichen für Währung	
10	Beginn eines Loses	
11	Beginn einer LV-Gruppe	
12	Bezeichnung der LV-Gruppe	
20	Beginn eines Hinweistextes	
21	Beginn einer Teilleistung (Position)	In dieser Zeilenart steht die Ordnungszahl, Positionsart, Menge und Einheit
24	Beginn einer Unterbeschreibung	Zu einer Teilleistung kann es bis zu 99 Unterbeschreibungen geben. Diese können (müssen nicht) eine Menge und Einheit, aber keinen Preis aufweisen.
25	Kurztext	
26	Langtext	
30	Einheitspreisanteile einer Position	
31	Ende der LV-Gruppe	
32	Angebotsdaten zu einer LV-Gruppe	
33	Ende des Loses	
99	Abschlusssatz Leistungsverzeichnis	Hier steht z.B. die Anzahl der Positionen
70-89	Diese Zeilenarten können für individuelle Informationen benutzt werden	MWM stellt z.B. in der Zeilenart 70 eine alphanumerische Ordnungszahl ab

Abbildung 22 Erklärung der Zeilenarten
Quelle: Das Freie GAEB Buch, Veenhuis, S. 15

4.4 GAEB 2000

Als GAEB 90 an seine Grenzen stieß, war eine Weiterentwicklung dieser Version unumgänglich. Diese wurde mit der Version GAEB 2000 realisiert. Wichtige Veränderungen bei dieser Weiterentwicklung waren, dass zum einen die 80-Stellen-Zeichenstruktur teilweise ausrangiert wurde und zum anderen, dass die maximale Anzahl von neun auf 14 Stellen für die Ordnungszahl erhöht wurde. Die entscheidendste Veränderung war jedoch, dass die Entwickler einen komplett neuen Dateiaufbau vollzogen. So wurde, wie oben bereits erwähnt, die 80-Stellen-Zeichenstruktur in eine Objekt-Struktur umgewandelt.

```
[Uhrzeit]18:13[end]
 [ProgSystem]MWM-Primo / G2K Toolbox V1.1 Mar 21 2001[end]
 [ProgName]GAEB2000-Export-Treiber V1[end]
 [Zeichensatz]ANSI[end]
#end[GAEBInfo]
#begin[Vergabe]
 [DP]83[end]
 #begin[LV]
  #begin[LVInfo]
   [Name]MWM[end]
   [Bez]Bonner Wasserwerk[end]
   [Datum]03.07.2001[end]
   [KurzLang]1[end]
   #begin[LVGlied]
    [Typ]LVStufe[end]
    [Laenge]2[end]
   #end[LVGlied]
   #begin[LVGlied]
    [Typ]LVStufe[end]
    [Laenge]2[end]
   #end[LVGlied]
   #begin[LVGlied]
    [Typ]Position[end]
    [Laenge]4[end]
   #end[LVGlied]
   #begin[LVGlied]
    [Typ]Index[end]
    [Laenge]1[end]
   #end[LVGlied]
  #end[LVInfo]
  #begin[Hinweis]
   #begin[Beschreibung]
    [Kurztext]{\rtf1\ansi\deff0{\fonttbl\f0\fmodern Courier New;}
    \par}[end]
    [Langtext]{\rtf1\ansi\deff0{\fonttbl\f0\fmodern Courier New;}
    Vorbemerkungen\par}[end]
   #end[Beschreibung]
  #end[Hinweis]
  #begin[LVBereich]
   [OZ]01[end]    [Bez]L O S :     1
   Abwasserleitung[end]
   #begin[LVBereich]
    [OZ]0100[end]
```

Abbildung 23 Objektstruktur einer GAEB 2000 Datei
Quelle: Das Freie GAEB Buch, Veenhuis, S. 18

4.4.1 Austauschphasen

Die Austauschphasen bei GAEB 2000 wurden gegenüber GAEB 90 um die Punkte LV-Katalog und Nachtrag erweitert.

Kennung	Austauschphase
80	LV-Katalog
81	Leistungsbeschreibung
82	Kostenansatz
83	Angebotsaufforderung
84	Angebotsabgabe
85	Nebenangebot
86	Auftragserteilung
88	Nachtrag
89	Rechnung

Abbildung 24 GAEB 2000 - Austauschphasen
Quelle: Das Freie GAEB Buch, Veenhuis, S. 19

Weiterhin sind ab dieser Version auch 90er Phasen enthalten. Diese sind für den Bereich Warenwirtschaft vorgesehen.

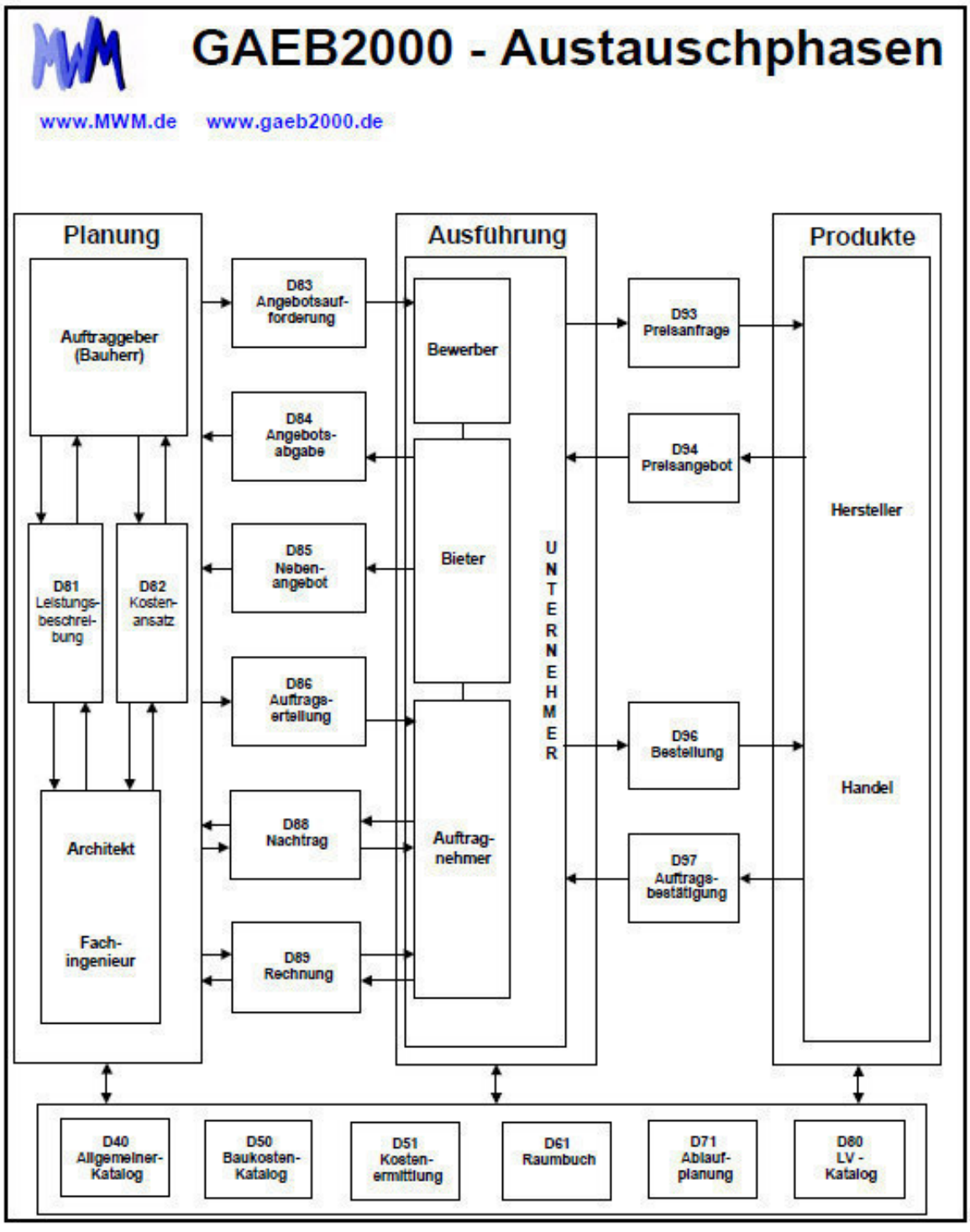


Abbildung 25 Organigramm GAEB 2000 – Austauschphasen
Quelle: Das Freie GAEB Buch, Veenhuis, S. 20

4.4.2 Ordnungszahlen und OZ-Struktur

Anders wie bei GAEB 90 besteht die Ordnungszahl bei GAEB 2000 nun aus 14 Stellen und nicht mehr nur aus neun Stellen. Hierbei wird festgelegt, wie viele LV-Stufen zulässig sind und wie lang diese jeweils sind. So enthält die Ordnungszahl das Baulos, den Hauptabschnitt, den Abschnitt, den Unterabschnitt, den Titel, die Position sowie die Unterposition bzw. den Index. Die nachfolgende Tabelle erklärt den Aufbau einer Ordnungszahl und somit auch die Struktur der Ordnungszahl.

Ordnungszahl	Beispieltext	Bezeichnung
1	Gebäude A	Los
1.01	Rohbauarbeiten	Hauptabschnitt
1.01.01	Kellergeschoss	Abschnitt
1.01.01.01	Maurerarbeiten	Unterabschnitt
1.01.01.01.01	Außenwände	Titel
1.01.01.01.01.0010	Mauerwerk der Außenwand im Keller, Kalk-sandstein, DIN 106, KS L-R, Festigkeitsklasse 12, Rohdichteklasse 1,6, Mauerwerksdicke 36,5 cm, Mauermörtel MG II a, Höhe bis 2,75 m	Position
1.01.01.01.01.0010.A	Wie vor, Alternativ in	Unterposition

Abbildung 26 Aufbau der OZ bei GAEB 2000
Quelle: Das Freie GAEB Buch, Veenhuis, S. 21

Eine größere Ordnungszahl, also mit mehr als 14 Stellen, ist bei GAEB 2000 nicht zugelassen. Wie die Tabelle zeigt, sind maximal fünf Hierarchiestufen zulässig. Es müssen nicht immer exakt fünf sein, sondern es können auch weniger Stufen sein.
Der ausgewählte Aufbau einer GAEB 2000-Datei muss beibehalten werden. Leider sind bei dieser Version auch unbesetzte Hierarchiestufen möglich.

01.	Gebäude A
01.01.	Baustellenbetrieb
01.01.10	1 Stck Baustelle einrichten
02.	Gebäude B
02.__.20	120 m³ Bodenaushub

Die unbesetzte Stufenfolge wird hier mit Unterstrichen dargestellt.

4.5 GAEB DA XML

Die bislang letzte Weiterentwicklung ist die GAEB DA XML-Datei. Wie der Name es bereits verrät, wurde der komplette Dateiaufbau auf eine XML-Struktur geändert.

XML steht für „Extensible Markup Language“ und bedeutet übersetzt „erweiterbare Auszeichnungssprache“. Diese ist eine Auszeichnungssprache, welche die hierarchisch strukturierten Daten in Form von Textdateien darstellt.

Diese Datei ist die bedeutendste GAEB-Austausch-Version. Die Vorteile dieser sind:

„
- GAEB DA XML-Dateien sind XML-Datei und entsprechen damit dem Weltstandard
- GAEB DA XML-Dateien sind Betriebssystem-/Plattform-unabhängig
- GAEB DA XML-Dateien sind modern und ausbaubar
- GAEB DA XML-Dateien sind signierfähig
- GAEB DA XML-Dateien unterstützt weitere Austauschphasen (Nachtrag und Rechnung) und weitere Datenarten (Materialdaten, Katalogdaten, usw.). Viele am Bau Beteiligten beschäftigen sich mit GAEB DA, XML wie z. B. Ausschreibende Stellen, Planer, Handel usw.
- GAEB DA XML-Dateien unterstützt längere Ordnungszahlen bis 14 Stellen
- GAEB DA XML-Dateien unterstützt Formatierungen im Text“

([10] Veenhuis, 2011, S. 22)

4.5.1 Austauschphasen

Wie schon die Versionen GAEB 90 und 2000 wird auch bei GAEB DA XML zwischen verschiedenen Austauschphasen unterschieden.

Kennung	Austauschphase
81	Leistungsbeschreibung
82	Kostenansatz
83	Angebotsaufforderung
84	Angebotsabgabe
85	Nebenangebot
86	Auftragserteilung
89	Rechnung (in Vorbereitung)

Abbildung 27 GAEB DA XML – Austauschphasen
Quelle: Das Freie GAEB Buch, Veenhuis, S. 23

Außer diesen Austauschphasen existieren auch noch die zusätzlichen Phasen 93, 94, 96, 97, 98 und 99. Dies sind Austauschphasen für die Warenwirtschaft und dienen der Verständigung mit Herstellern und dem Handel.

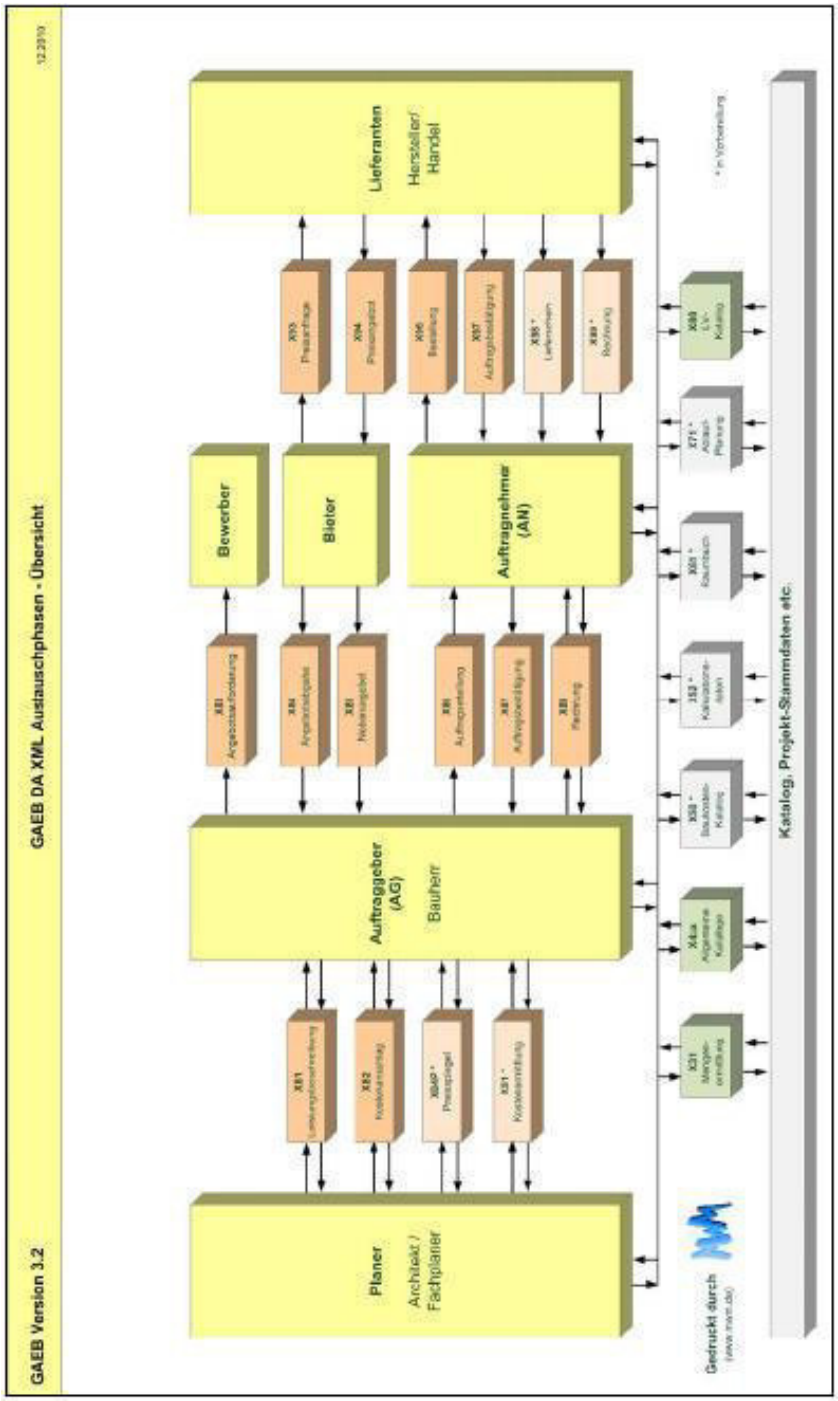


Abbildung 28 Organigramm GAEB DA XML – Austauschphasen
Quelle: Das Freie GAEB Buch, Veenhuis, S. 24

4.5.2 Ordnungszahlen und OZ-Struktur

Der Aufbau der Ordnungszahl sowie die OZ-Struktur sind identisch mit dem Aufbau und der Struktur der GAEB 2000-Datei. Zulässig sind Ordnungszahlen mit bis zu 14 Stellen. Daher verzichte ich hier auf eine erneute Erklärung des Aufbaus.

Was jedoch ein großer Unterschied zu GAEB 90 und 2000 ist, sind die alphanummerischen Zeichen, die bei GAEB DA XML nutzbar sind. Zugelassen sind hierbei folgende Zeichen:

Zeichen	Beispiel
Leerzeichen	12. 20
Ziffern (0-9)	12.20
Großbuchstaben (A-Z)	A.20
Unterstrich (Underline)	12._20
Kleinbuchstaben (a-z)	a.20

Abbildung 29 zulässige Zeichen GAEB DA XML
Quelle: Das Freie GAEB Buch, Veenhuis, S. 25

Umlaute und der Buchstabe „ß“ werden nicht erkannt.

4.5.3 Textformatierungen und Bilder

Das Einfügen von Textformatierungen sowie Bildern in den Langtext ist erst mit der GAEB DA XML-Version möglich geworden. Hierbei lassen sich nun die Schriftarten ändern und Tabellen und Bilder einfügen.

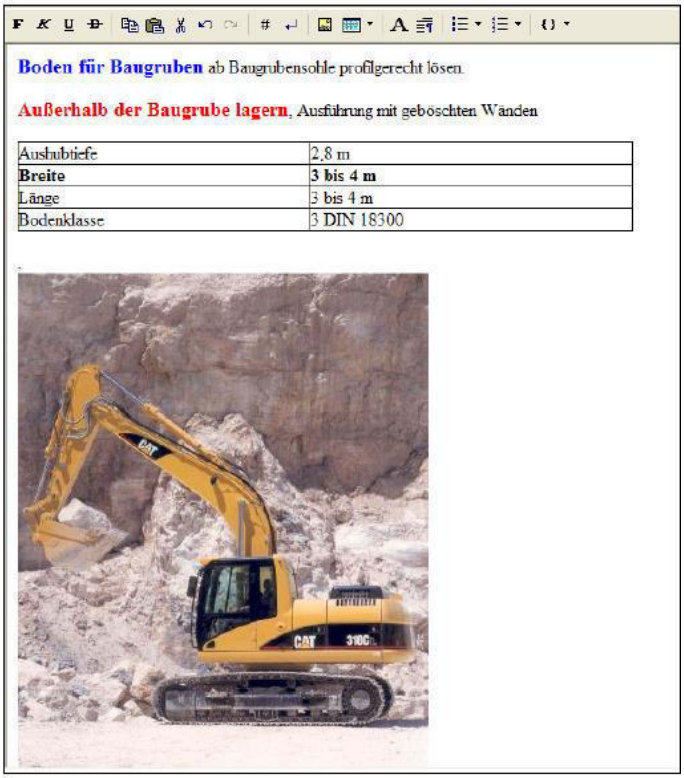

Boden für Baugruben ab Baugrubensohle profilgerecht lösen.
Außerhalb der Baugrube lagern, Ausführung mit geböschten Wänden
Aushubtiefe 2,8 m
Breite 3 bis 4 m
Länge 3 bis 4 m
Bodenklasse 3 DIN 18300

Abbildung 30 Beispiel für Textformatierung und Bild
Quelle: Das Freie GAEB Buch, Veenhuis, S. 26

4.6 Die GAEB-Versionen

4.6.1 GAEB 90

GAEB-Variante	Freigabe
GAEB 85	1985
GAEB 90	1990
GAEB 90 2. geänderte Auflage	1995

4.6.2 GAEB 2000

GAEB-Variante	Freigabe
GAEB 2000	November 1999
GAEB 2000 1.1	November 2000
GAEB 2000 1.2	November 2001
GAEB 2000 XML 2.0	November 2002
GAEB 2000 XML 2.1	November 2003

4.6.3 GAEB DA XML

GAEB-Variante	Freigabe
GAEB DA XML 3.0	Oktober 2004
GAEB DA XML 3.1	20.11.2007
GAEB DA XML 3.2	15.11.2013

Tabelle 1 GAEB-Versionen
Quelle: Das Freie GAEB Buch, Veenhuis, S. 55

([11] Veenhuis, Das Freie GAEB Buch, 2011)

5 REB – Regelungen für die elektronische Bauabrechnung

5.1 Allgemeines

Die Abkürzung REB steht für „Regelungen für die elektronische Bauabrechnung“. Inhalt dieser Regelungen sind Berechnungsmethoden sowie Austauschmethoden von Daten.

Die Vereinheitlichung und Standardisierung für den Datenaustausch für die an einer Baumaßnahme dazugehörigen Firmen für die Mengenberechnung begann bereits 1979. Damals wurde die Ausgabe noch als „Allgemeine Bauabrechnung“ bezeichnet. Mit der Einführung der überarbeiteten Ausgabe von 2009 wurde die Bezeichnung „Allgemeine Mengenberechnung“ eingeführt.

In den diversen REB-Beschreibungen ist der Ursprung für den digitalen Datenaustausch von Mengenermittlungen beschrieben. Wenn für einen solchen Austausch ein Leistungsverzeichnis (LV) notwendig ist, gelten die Regeln der GAEB-Verfahrensbeschreibungen.

Verantwortlich für die „Regelungen für die elektronische Bauabrechnung“ sind das BMVI sowie die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt).

5.2 REB – Verfahrensbeschreibungen

Folgende REB – Verfahrensbeschreibungen sind vorhanden:

Verfahrens-beschreibung	Bemerkung
REB-Allg.	Allgemeine Bedingungen für die Anwendung der REB-Verfahrensbeschreibungen – Aktuelle Ausgabe 2009
REB-VB 20	REB-Verfahrensbeschreibungen, Abschnitt 20: Messwerteaufbereitungen 20.003 Querprofilbestimmung durch Interpolation 20.073 Bestimmung von Begrenzungslinien in Querprofilen 20.103 Auswertung von Nivellements 20.214 Auswertung von elektrooptischen Tachymeteraufnahmen 20.314 Auswertung elektrooptischer Querprofilaufnahmen
REB-VB 21	REB-Verfahrensbeschreibungen, Abschnitt 21: Erdmassenberechnungen aus Querprofilen 21.003 Massenberechnung aus Querprofilen (Elling) 21.013 Massenberechnungen aus Begrenzungslinien 21.033 Oberflächenberechnung aus Querprofilen
REB-VB 22	REB-Verfahrensbeschreibungen, Abschnitt 22: Besondere Erdmassenberechnungen 22.013 Massen und Oberflächen aus Prismen
REB-VB 23	REB-Verfahrensbeschreibung, Abschnitt 23: Allgemeine Abrechnungsverfahren **23.003 Allgemeine Mengenberechnung**

Abbildung 31 REB – Verfahrensbeschreibungen
Quelle: Das Freie REB Buch, Veenhuis, S. 5

5.3 REB 23.003 Ausgabe 1979

1979 erschien die erste Ausgabe der REB 23.003, welche eine Gültigkeit von 30 Jahren besaß. Bekannt war diese Ausgabe auch unter dem Begriff der „Allgemeinen Bauabrechnung“.

Ein Nachteil, welcher sich aber erst Jahre später herauskristallisierte, war, dass die Abrechnung nur auf der Basis der neunstelligen Ordnungszahlstruktur 1122PPPPI durchgeführt werden konnte.

Durch die Verwendung einer DA11-Datei war es somit möglich, „digitale Rechnungen“ zu erstellen. Inhalt der DA11-Datei sind bzw. waren dabei die abzurechenden Mengen. Dadurch war es möglich, dass schon vor 25 Jahren „Digitale Rechnungen“ mithilfe von Lochkarten oder Magnetbändern angefertigt werden konnten.

```
1101010001  *Aufmaß mit Herrn Müller-Lüdenscheid                        0001B0
1101010001  *#Bild Bonner Wasserwerk.jpg                                0001B7
1101010001   40 % BE          910,4=                                    0001C0
1101020001   Achse 1          05    12330  18550   4650   5120         0001D0
1101020001   Achse 2     200005     6450   7340   4550   4760         0001E0
1101020002  *Berechnen der mittleren Grabentiefe als                    0001E5
1101020002  *Hilfswert                                                  0001E7
1101020002                   91(4,55 + 4,65 + 4,48 + 4,52 + 4,51 +      0001E8
1101020002                   914,49 + 4,41 + 4,48 + 4,62 + 4,60 +       0001E9
1101020002  Hmit.Tiefe       914,53 + 4,51) / 12=                       0001F0
1101020002   Graben A        05     2120   2560 0001F0  23500         0001G0
1101020002   Graben B        05     2050   2700 0001F0  45300         0001H0
1101020004  *#Bild musterzeichnung.bmp                                  0001H5
1101020004  *Berechnung von Teil 1                                      0001I0
1101020004   Teil 1          04    19000   6500                        0001J0
1101020004  ZTeil 1          04    35000  46000                        0001K0
1101020004  *Berechnung von Teil 2                                      0001M0
1101020004   Teil 2          04    19000   7500                        0001N0
1101020004  ZTeil 2          04    36000  36000                        0001P0
1101020005  *Übernahme der Zwischensumme aus der                        0002B0
1101020005  *Position 1.2.1 - Teil 1                                    0002C0
1101020005                   910001K0=                                  0002D0
1101020006  *Übernahme der Zwischensumme aus der                        0003B0
1101020006  *Position 1.2.1 - Teil 2                                    0003N5
1101020006                   910001P0=                                  0003T7
1101020005  *Berechnet mit Formel 01 - Dreieck mit Grunds./Höhe         0004A5
1101020005                   01    12330   4560                        0004B0
1101020005  *Berechnet mit Formel 02 - Dreieck mit 2 Seiten             0004C0
1101020005                   02    12340  17340  48500                 0004D0
1101020005  *Berechnet mit Formel 03 - Dreieck mit 3 Seiten             0004E0
1101020005                   03    12500   6450   9450                 0004F0
1101020005  *Berechnet mit Formel 04 - Rechteck / Quader                0004G0
1101020005                   04     3250   1250                        0004H0
1101020005  *Berechnet mit Formel 05 - Trapez                           0004I0
1101020005                   05     2330   2850   1250                 0004J0
1101020005  *Rechenansatz mit Formel 00                                 0004K0
1101020005                   00    22700+ 24300- 31400+ 29900+ 24700+0004L0
1101020005                   00    36200+ 25100- 38600=                 0004M0
1101020002  *Berechnet mit Formel 22                                    0005B0
1101020002  *Massenermittlung aus Querprofilen                          0005C0
1101020002  *Ermittlung der Fläche an Station 1                         0005D8
1101020002   Station 1       22           0000 106200  36200 106200 0005F6
1101020002                  22          31900 101900  30900 101900 0005F7
1101020002                  22          27400  98400   8800  98400 0005F8
1101020002                  22           5300 101900   4300 101900 0005F9
1101020002  H                22           0000 106200=               0005G0
1101020002  *Ermittlung der Fläche an Station 2                         0005G5
1101020002   Station 2       22           0000 107300  36200 107300 0005H0
1101020002                  22          31900 101400  30900 101400 0005I0
1101020002                  22          27400  98400   8800  98400 0005J0
1101020002                  22           5300 101400   4300 101400 0005K0
1101020002  H                22           0000 107300=               0005L0
1101020002  *Ermittlung der Masse zwischen den Stationen               0005M0
1101020002                   23    12000 0005G0                        0005M9
```

Abbildung 32 Muster einer DA11-Datei der REB 23.003 Ausgabe 1979
Quelle: Das Freie REB Buch, Veenhuis, S. 22

5.4 REB 23.003 Ausgabe 2009

Ein weiterer bekannter Begriff für die REB 23.003 Ausgabe 2009 ist die „Allgemeine Mengenberechnung“. In dieser werden Berechnungsmöglichkeiten für beliebige Figuren beschrieben. Auch der Aufbau der Austauschdateien DA11 und X31 wird hier erläutert. Vorläufer dieser Ausgabe war die Ausgabe von 1979. Wichtige Veränderungen waren:

„
- In der DA11-Datei stehen die OZ-Maske und das Jahr der Ausgabe der REB.
- Es können Ordnungszahlen mit einem beliebigen OZ-Aufbau benutzt werden. Die Definition wurde aus der GAEB 90 übernommen. Damit können maximal 9-stellige Ordnungszahlen verwendet werden.
- Die Formel 91 wurde von sechs auf 20 Zeilen verlängert. Es sind Winkelfunktionen zugelassen.
- Die Formel 25 (Stationierte Trapezprofile) wurde aufgenommen.
- In den Formeln 21 und 22 sind negative Koordinaten erlaubt.
- Das Kennzeichen „E“ entfällt. Sämtliche Rechenzeilen können referenziert werden.
- Die Referenzierung kann auch auf Resultate höherer Ordnungszahlen erfolgen.
- Das Kennzeichen „S“ (Schätzwert) wurde aufgenommen.
- Die Rechengenauigkeit wurde von drei Stellen auf eine höhere Rechengenauigkeit erhöht.
- Es können in Kommentarzeilen Bilder verlinkt werden.“

([10] Veenhuis, Das Freie REB Buch, 2014, S. 19)

5.4.1 Die Formelsammlung der REB 23.003 Ausgabe 2009

Die Formelsammlung der REB 23.003 Ausgabe 2009 enthält 26 Formeln, wie z. B. die Flächeninhaltsformeln für Dreiecke, Prismen, Rechtecke und Quader.

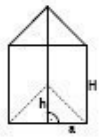
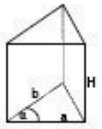
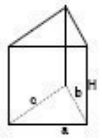
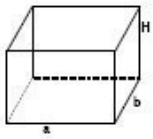
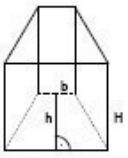
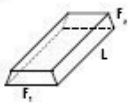
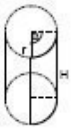
Die bekannteste, enthaltene Formel ist die sogenannte „Formel 91“ bzw. „Freie Formel“. Diese Formel enthält maximal 20 Zeilen mit jeweils 38 Zeichen. Es ist darauf zu achten, dass nach Eingabe der Werte ein Gleichheitszeichen den Abschluss der Formel bildet. Wird diese Notwendigkeit nicht erfüllt, so lässt sich die Formel nicht lösen.

Mit der Formel 91 lässt sich ein mathematischer Ansatz, wie z. B.

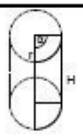
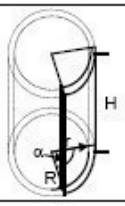
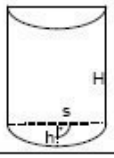
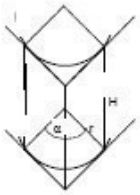
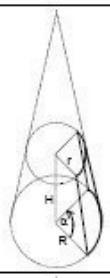
„4 * (3,45 + 2,34 + 4,12) * 2,45 * 0,365 =“

abstellen. Sofern in einer Formel Winkelangaben benötigt werden, sind die in Gon einzugeben. Nachfolgend die Formelsammlung der REB 23.003 Ausgabe 2009:

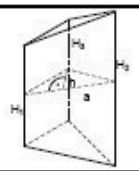
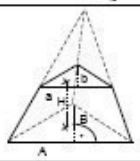
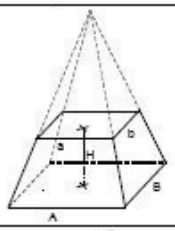
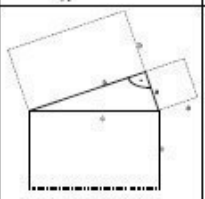
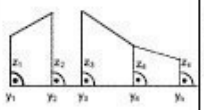
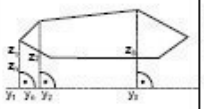
Ergebnisse: F = Fläche, R = Rauminhalt, L = Länge, O = Oberfläche, M = Mantelfläche
Verwendete Zeichen: ≡ parallel, ∟ rechtwinklig
Winkel in Neugrad (g)

Figur	Skizze	Formeln	FN 30 31	Werte 1 41	2 48	3 55	4 62	5 69	Ergebnis
Schreibweise mit Rechenzeichen		Siehe Abschnitt 2.1.3	00*						
Dreieck		$\frac{a \cdot h}{2}$	01	a	h				F
Prisma (Deckfläche ≡ Grundfläche)		$\frac{a \cdot h \cdot H}{2}$	01	a	h	H			R
Dreieck		$\frac{a \cdot b \cdot \sin\alpha}{2}$	02	a	b	α			F
Prisma		$\frac{a \cdot b \cdot \sin\alpha \cdot H}{2}$	02	a	b	α	H		R
Dreieck		$\sqrt{s \cdot (s-a) \cdot (s-b) \cdot (s-c)}$ $s = \frac{a+b+c}{2}$	03	a	b	c			F
Prisma		$\sqrt{s \cdot (s-a) \cdot (s-b) \cdot (s-c)} \cdot H$	03	a	b	c	H		R
Rechteck		$a \cdot b$	04	a	b				F
Quader		$a \cdot b \cdot H$	04	a	b	H			R
Trapez		$\frac{a+b}{2} \cdot h$	05	a	b	h			F
Trapezprisma (Deckfläche ≡ Grundfläche)		$\frac{a+b}{2} \cdot h \cdot H$	05	a	b	h	H		R
Menge zwischen 2 Flächen		$\frac{F_1+F_2}{2} \cdot L$	05	F_1	F_2	L			R
Kreisbogen (Vollkreis 400.000c)		$\frac{r \cdot \alpha \cdot \pi}{200}$	06	r	α				L
Zylindermantel		$\frac{r \cdot \alpha \cdot H \cdot \pi}{200}$	06	r	α	H			M

Ergebnisse: F = Fläche, R = Rauminhalt, L = Länge, O = Oberfläche, M = Mantelfläche
Verwendete Zeichen: ≡ parallel, ∟ rechtwinklig
Winkel in Neugrad (g)

Figur	Skizze	Formeln	FN (30 31)	Werte 1 (41)	2 (48)	3 (55)	4 (62)	5 (69)	Ergebnis
Kreissektor (Vollkreis 400,000g)		$\frac{r^2 \cdot \alpha \cdot \pi}{400}$	07	r	α				F
Zylindersektor		$\frac{r^2 \cdot \alpha \cdot \pi \cdot H}{400}$	07	r	α	H			R
Kreisring-sektor (Vollkreis 400,000g)		$\frac{(R^2 - r^2) \cdot \alpha \cdot \pi}{400}$	08	R	r	α			F
Hohlzylinder-sektor		$\frac{(R^2 - r^2) \cdot \alpha \cdot H \cdot \pi}{400}$	08	R	r	α	H		R
Parabel-segment		$\frac{s \cdot h \cdot 2}{3}$	09	s	h				F
Parabel-segment körper		$\frac{s \cdot h \cdot H \cdot 2}{3}$	09	s	h	H			R
Tangenteneck <200,000g		$r^2\left(\tan\frac{\alpha}{2} - \frac{\alpha \cdot \pi}{400}\right)$	10	r	α				F
Tangenteneck-körper		$r^2\left(\tan\frac{\alpha}{2} - \frac{\alpha \cdot \pi}{400}\right) \cdot H$	10	r	α	H			R
Kegelstumpf-sektormantel (Kegel r = 0 eintragen! Vollkreis = 400,000g)		$\frac{(R+r)\sqrt{(R-r)^2 + H^2} \cdot \alpha \cdot \pi}{400}$	11	R	r	α	H		M
Kegelstumpf-sektor (Kegel r = 0 eintragen! Vollkreis = 400,000g)		$\frac{(R^2 + Rr + r^2) \cdot \alpha \cdot H \cdot \pi}{3 \cdot 400}$	12	R	r	α	H		R

Ergebnisse: F = Fläche, R = Rauminhalt, L = Länge, O = Oberfläche, M = Mantelfläche
Verwendete Zeichen: ≡ parallel, ∟ rechtwinklig
Winkel in Neugrad (g)

Figur	Skizze	Formeln	FN (30 31)	Werte 1 (41)		2 (48)		3 (55)		4 (62)		5 (69)		Ergebnis
Prisma		$\frac{a \cdot h \cdot (H_1 + H_2 + H_3)}{6}$	13	a		h		H_1		H_2		H_3		R
Dreiecks-pyramiden-stumpf Dreieckspyramide a = 0, b = 0 eintragen!		$\frac{(2AB + 2ab + Ab + aB) \cdot H}{12}$	14	A		B		H		a		b		R
Rechteck-pyramiden-stumpf (Keilstumpf=Ponton) Rechteckpyramide a = 0, b = 0; Keil b = 0 eintragen!		$\frac{(2AB + 2ab + Ab + aB) \cdot H}{6}$	15	A		B		H		a		b		R
Pythagoras (Seiten im rechtwinkligen Dreieck)		$\sqrt{a^2 + b^2} = c$ $\sqrt{c^2 - a^2} = b$ $\sqrt{c^2 - b^2} = a$	20	a c c	+ - -	b a b								L L L
Geraden aus Koordinaten (Polygon, Abwicklungslängen) ggf.* Dicke (D in der letzten Zelle) Unterbrechungen sind durch „-" (Minus Zeichen) in Stelle 55 oder 69 zu kennzeichnen. siehe Hinweis 1 siehe Hinweis 3 siehe Hinweis 4		$\sum_{i=1}^{n-1} \sqrt{(y_{i+1} - y_i)^2 + (z_{i+1} - z_i)^2} \cdot (D)$ *n=unbegrenzt*	21*	(D)		y_1 y_3 .. oder y_1 y_2 y_3 y_n		z_1 z_3 .. oder z_1 z_2 z_3 z_n	=	y_2 y_4 y_n		z_2 z_4 z_n	- =	L; (F) falls (D) eingetr.
Unregelm. Vieleck aus Koordinaten (Gaußsche Flächenformel) ggf.* Dicke (D in der letzten Zelle) n. = 1.Punkt (Wiederholung) siehe Hinweis 1 siehe Hinweis 3 siehe Hinweis 4		$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n-1} (y_i + y_{i+1}) \cdot (z_i - z_{i+1}) \cdot (D)$ *n=unbegrenzt*	22*	(D)		y_1 y_3 y_n oder y_1 y_2 y_3 y_n		z_1 z_3 z_n oder z_1 z_2 z_3 z_n	= =	y_2 ..		z_2 ..		F; (R) falls (D) eingetragen

Ergebnisse: F = Fläche, R = Rauminhalt, L = Länge, O = Oberfläche, M = Mantelfläche
Verwendete Zeichen: ≡ parallel, ∟ rechtwinklig
Winkel in Neugrad (g)

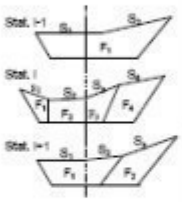
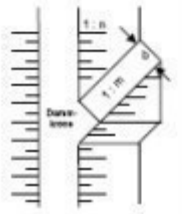
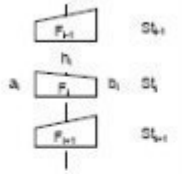
Figur	Skizze	Formeln	FN	Werte 1		2		3		4		5		Ergebnis
			30 31		41		48		55		62		69	
Flächen- o. Mengenermittlung aus Querprofilen z. B. im Anschluss an FN 21 od. 22 (n: max. 4 Teilflächen im Querprofil - Stationen in aufsteigender Folge, wobei Doppelstationen zulässig sind) siehe Hinweis 2		$S = S_1 + \ldots + S_n$ $\Delta L = St_i - St_{i-1}$ $\Delta O = \Delta L \cdot \left(\frac{S_i + S_{i-1}}{2}\right)$ $O = \sum \Delta O$	23*	St_{i-1} St_i St_{i+1}		S_1 S_1 S_1		S_2 S_2 S_2		S_3 S_3	=	S_4		O
		$F = F_1 + \ldots + F_n$ $\Delta L = St_i - St_{i-1}$ $\Delta R = \Delta L \cdot \left(\frac{F_i + F_{i-1}}{2}\right)$ $R = \sum \Delta R$		St_{i-1} St_i St_{i+1}		F_1 F_1 F_1		F_2 F_2	=	F_3		F_4		R
Rampe ohne Kegelkonstruktion b = Breite Fahrbahn Rampe h = Höhe des Damms m = Neigung Rampe n = Neigung Dammböschung R = Menge zusätzlich zum normalen Damm Bedingung: Rampe endet am Dammfuß		$R = \frac{b \cdot h}{2} \cdot \left(\frac{b}{n}\sqrt{m^2 - n^2} + \frac{h}{m}(m^2 - n^2)\right)$	24	b		h		m		n				R
Stationierte Trapezprofile siehe Hinweis 2		$F_i = \frac{a_i + b_i}{2} \cdot h_i$ $\Delta L = St_i - St_{i-1}$ $\Delta R = \Delta L \cdot \frac{F_i + F_{i-1}}{2}$ $R = \sum \Delta R$	25*	St_{i-1} St_i St_{i+1}		h_{i-1} h_i h_{i+1}		a_{i-1} a_i a_{i-1}		b_{i-1} b_i b_{i+1}	=			R
Wurzel (max. 100 Werte)		$\sqrt{\text{Resultat des Rechenansatzes}}$	30*	a_1	+ - * /	a_2	+ - * /	..	+ - * /	a_n	=			
Arithm. Mittel (max. 100 Werte)		$\frac{a_1 + a_2 + \ldots + a_n}{n}$	31*	a_1		a_2		..		..		a_n	=	
Quadr. Mittel (max. 100 Werte)		$\sqrt{\frac{a_1^2 + a_2^2 + \ldots + a_n^2}{n}}$	32*	a_1		a_2		..		..		a_n	=	
Freie mathematische Schreibweise			91*											

Abbildung 33 Formelsammlung der REB 23.003
Quelle: Das Freie REB Buch, Veenhuis, S. 7 - 10

5.4.2 Austauschdatei DA11

Der Austausch von erforderlichen Daten aus der Aufmaßerfassung zwischen dem Auftraggeber und Auftragnehmer erfolgt mithilfe von DA11-Dateien. DA11 ist eine Kurzform eines Datenaustauschformats. Diese ermöglicht ebenfalls den Datenverkehr zwischen Partnern einer Arbeitsgemeinschaft bei größeren Baumaßnahmen.

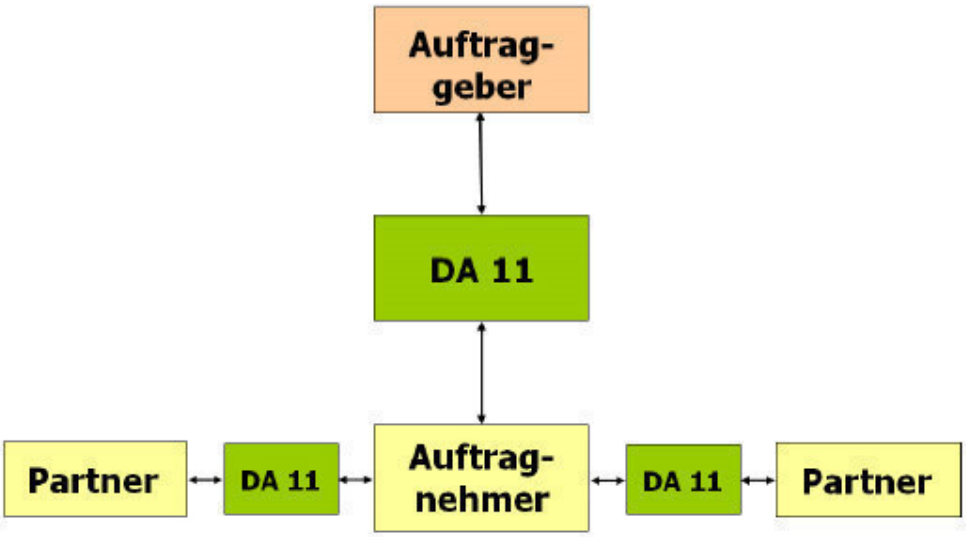


Abbildung 34 DA11-Datenaustausch
Quelle: Das Freie REB Buch, Veenhuis, S. 14

Eine DA11-Datei ist eine ASCII-Datei mit einer Länge von 80 Stellen und enthält die Positionsnummer (OZ), die Formelnummer sowie die Blattadresse. Keine Berücksichtigung finden Leistungsverzeichnisse und Ergebnisse innerhalb einer solchen Datei. Die Blattadresse besteht aus sechs Stellen. Zuerst steht die Blattnummer mit vier Stellen, danach folgt die Zeilennummer mit einer Stelle (Buchstaben A – Z), am Ende steht der Index mit einer Stelle (0-9). Eine mögliche Blattadresse ist somit 0010B5.

Stellen	Bemerkung
1-2	DA = "11" Die Zeilenart 11
3-11	Ordnungszahl
12	V
13	Kennzeichen
14-22	Erläuterung
23	Ggf. Vorzeichen für den Faktor
24-29	Faktor (keine Eingabe = 1)
30-31	Formelnummer
32-69	Werte
70-73	Blattnummer
74	Zeile
75	Index
76-80	Zur besonderen Verwendung

Abbildung 35 Inhalt einer DA11-Datei
Quelle: Das Freie REB Buch, Veenhuis, S. 15

Bei der Nutzung eines „*“ als Kennzeichen ist in den Spalten 14 – 69 ein Kommentar zu finden. Wenn die DA11-Datei mit dem Startsatz DA=00 beginnt, sind Projektinformationen sowie die Ausgabe der verwendeten REB vorhanden.

KZ	Bedeutung
*	Aufmaßzeilen, die mit einem * gekennzeichnet werden, sind Kommentarzeilen. Hier findet keine Berechnung statt.
H	Ein Rechenansatz wird als Hilfswert zwischengespeichert und über die Adresse in einer anderen Aufmaßzeile aufgerufen. Hilfswerte werden nicht zu den Positions-, Zwischen- und Gesamtsummen addiert, sondern nur gespeichert.
E	Das Resultat eines Rechenansatzes mit dem Kennzeichen "E" wird wie bei Zeilen ohne Kennzeichen zur Positions-, Zwischen- und Gesamtsumme addiert. Das Ergebnis kann über die Adresse in einer anderen Aufmaßzeile aufgerufen werden. (Das Kennzeichen E gibt es nur in der REB 23.003 Ausgabe 1979)
Z	Die Zwischensumme beliebig vieler Ergebnisse mit derselben Ordnungszahl bezeichnet man als Zwischensumme. Sie umfasst alle Ergebnisse bis zum vorherigen "Z" oder "P". Die Zwischensumme kann über die Adresse in einer anderen Aufmaßzeile aufgerufen werden.
P	Als Positionssumme wird die Summe mehrerer Ergebnisse oder Zwischensummen mit derselben Ordnungszahl bezeichnet. Sie umfasst alle Ergebnisse bis zum vorherigen "P". Die Positionssumme kann über die Adresse in einer anderen Aufmaßzeile aufgerufen werden.
S	Schätzwert (Das Kennzeichen S gibt es nur in der REB 23.003 Ausgabe 2009)

Abbildung 36 Kennzeichen der REB 23.003
Quelle: Das Freie REB Buch, Veenhuis, S. 15

```
00        23.0032009Bonner Wasserwerk (MWM-Muster)                    1122PPPPI
1101010010  *Aufmaß mit Herrn Müller-Lüdenscheid                      0001B0
1101010010  *#Bild Bonner Wasserwerk.jpg                              0001B7
1101010010   40 % BE          910,4=                                  0001C0
1101020010   Achse 1          05     12330  18550   4650   5120       0001D0
1101020010   Achse 2      200005      6450   7340   4550   4760       0001E0
1101020020  *Berechnen der mittleren Grabentiefe als                  0001E5
1101020020  *Hilfswert                                                0001E7
1101020020                   91(4,55 + 4,65 + 4,48 + 4,52 + 4,51 +    0001E8
1101020020                   914,49 + 4,41 + 4,48 + 4,62 + 4,60 +     0001E9
1101020020  Hmit.Tiefe       914,53 + 4,51) / 12=                     0001F0
1101020020   Graben A        05     2120   2560 0001F0  23500        0001G0
1101020020   Graben B        05     2050   2700 0001F0  45300        0001H0
1101020030  *#Bild musterzeichnung.bmp                                0001H5
1101020030  *Berechnung von Teil 1                                    0001I0
1101020030   Teil 1          04     19000   6500                      0001J0
1101020030  ZTeil 1          04     35000  46000                      0001K0
1101020030  *Berechnung von Teil 2                                    0001M0
1101020030   Teil 2          04     19000   7500                      0001N0
1101020030  ZTeil 2          04     36000  36000                      0001P0
1101020040  *Übernahme der Zwischensumme aus der                      0002B0
1101020040  *Position 1.2.1 - Teil 1                                  0002C0
1101020040                   910001K0=                                0002D0
1101020050  *Übernahme der Zwischensumme aus der                      0003B0
1101020050  *Position 1.2.1 - Teil 2                                  0003N5
1101020050                   910001P0=                                0003T7
1101020050  *Berechnet mit Formel 01 - Dreieck mit Grunds./Höhe       0004A5
1101020050                   01     12330   4560                      0004B0
1101020050  *Berechnet mit Formel 02 - Dreieck mit 2 Seiten           0004C0
1101020050                   02     12340  17340  48500               0004D0
1101020050  *Berechnet mit Formel 03 - Dreieck mit 3 Seiten           0004E0
1101020050                   03     12500   6450   9450               0004F0
1101020050  *Berechnet mit Formel 04 - Rechteck / Quader              0004G0
1101020050                   04      3250   1250                      0004H0
1101020050  *Berechnet mit Formel 05 - Trapez                         0004I0
1101020050                   05      2330   2850   1250               0004J0
1101020050  *Rechenansatz mit Formel 00                               0004K0
1101020050                   00     22700+ 24300- 31400+ 29900+ 24700+0004L0
1101020050                   00     36200+ 25100- 38600=              0004M0
1101020020  *Berechnet mit Formel 22                                  0005B0
1101020020  *Massenermittlung aus Querprofilen                        0005C0
1101020020  *Ermittlung der Fläche an Station 1                       0005D8
1101020020   Station 1       22              0000 106200  36200 106200 0005F6
1101020020                   22             31900 101900  30900 101900 0005F7
1101020020                   22             27400  98400   8800  98400 0005F8
1101020020                   22              5300 101900   4300 101900 0005F9
1101020020  H                22              0000 106200=              0005G0
1101020020  *Ermittlung der Fläche an Station 2                       0005G5
1101020020   Station 2       22              0000 107300  36200 107300 0005H0
1101020020                   22             31900 101400  30900 101400 0005I0
1101020020                   22             27400  98400   8800  98400 0005J0
1101020020                   22              5300 101400   4300 101400 0005K0
1101020020  H                22              0000 107300=              0005L0
1101020020  *Ermittlung der Masse zwischen den Stationen              0005M0
1101020020                   23     12000 0005G0                      0005M9
1101020020                   23     37000 0005L0=                     0005N0
```

Abbildung 37 Muster einer DA11-Datei der REB 23.003 Ausgabe 2009
Quelle: Das Freie REB Buch, Veenhuis, S. 23

5.4.3 Die Austauschdatei X31

Mit der Veröffentlichung der Verfahrensbeschreibung GAEB DA XML 3.2 im Oktober 2013 wurde erstmals die Datenart X31 vorgestellt.

Mit diesem Dateityp ist der Austausch von Leistungsverzeichnissen mit bis zu 14-stelligen Ordnungszahlen möglich. Der Austausch der Mengenermittlung erfolgt unter Berücksichtigung der Vorgaben der REB 23.003 und somit auch nach den Bedingungen einer DA11-Datei.

Bei der X31-Datei haben die Entwickler die Nutzungsmöglichkeiten von GAEB im LV-Bereich sowie die Vorteile der REB im Mengenbereich zusammengefügt.

Durch die neue Struktur lassen sich nun noch mehr Informationen austauschen. So können Ortsbezeichnungen oder auch Kostenträger in die Datei eingefügt werden.

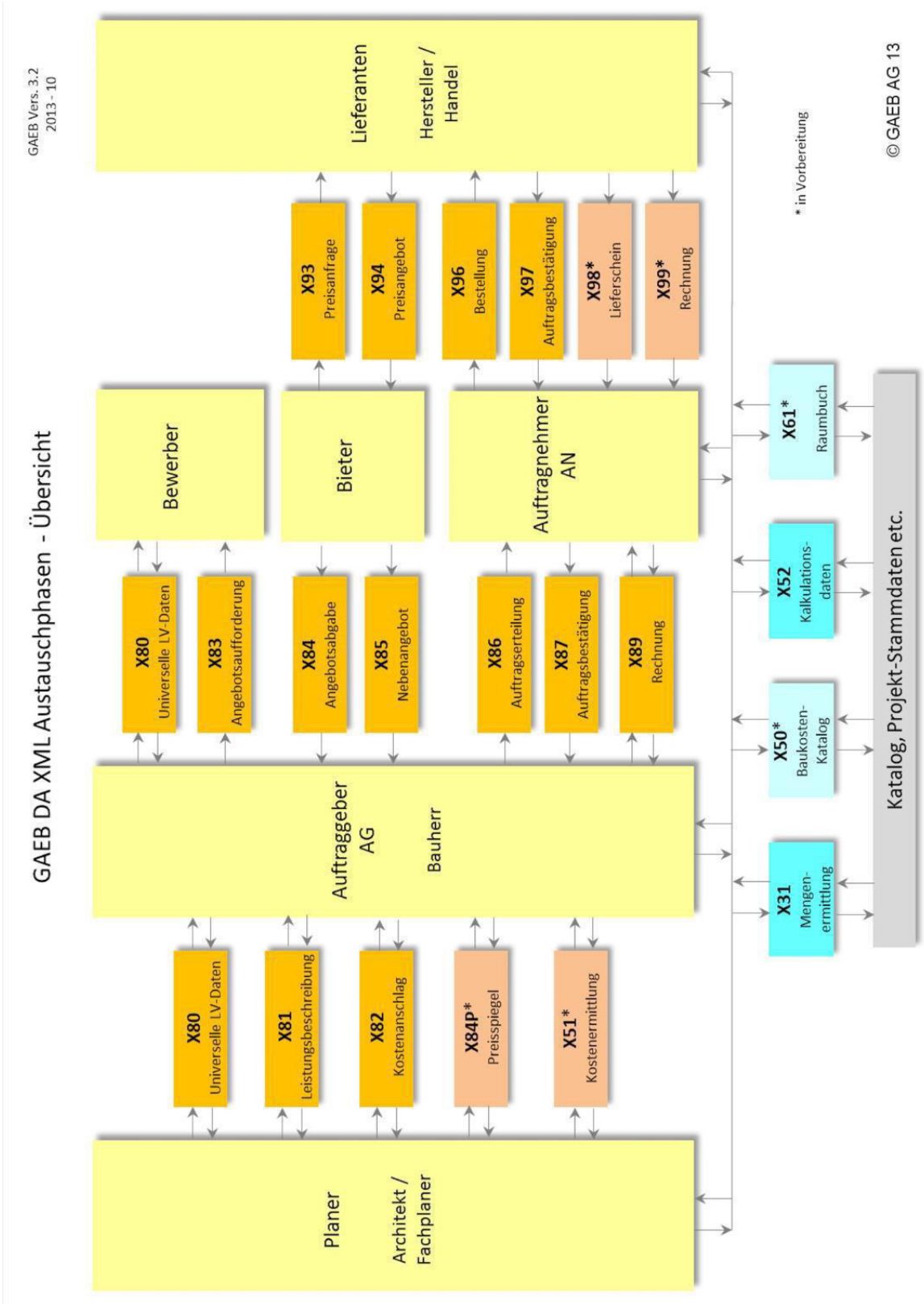


Abbildung 38 Austauschphasen von GAEB DA XML 3.2
Quelle: Das Freie REB Buch, Veenhuis, S. 17

([10] Veenhuis, Das Freie REB Buch, 2014)

6 Unternehmens- und Softwarevorstellung

6.1 Software für die Bauabrechnung

6.1.1 MWM-Libero – Die Freie Mengenermittlung der Firma MWM GmbH

Im Juli 1992 wurde das Unternehmen „MWM Software und Beratung GmbH“ in Bonn von den geschäftsführenden Gesellschaftern Dipl.-Ing. Wilhelm Veenhuis und Dipl.-Ing. Michael Hocks gegründet. Michael Hocks war vor der Gründung von MWM ein selbstständiger Softwareentwickler. Wilhelm Veenhuis hingegen war und ist nebenbei noch Mitinhaber eines mittelständischen Bauunternehmens. Neben den beiden Gründern dieser Firma sind noch weitere vier feste Mitarbeiter in diesem Unternehmen tätig. Hinzu kommen zwei freie Mitarbeiter.

MWM hat es sich zur Aufgabe gemacht, Software für Windows-Systeme in der Sparte Bauwesen zu entwickeln. Weiterhin bietet dieses Unternehmen Beratungen sowie Schulungen zur Einführung bzw. Einweisung in die Bau IT und EDV an. Bei der Softwareentwicklung sucht MWM vor allem nach Lösungen für fachspezifische Probleme in der EDV innerhalb der Bauwirtschaft.

Bereits 1992 hat es die „MWM Software und Beratung GmbH“ geschafft, eine Massenermittlung nach der REB 23.003 für den Pencomputer zu entwickeln. Dies war die Anwendung „MWM-Aufmaß“, die Anwendung bei mehr als 900 Benutzern auf allen gängigen Windows-Rechnern fand. Der Vertrieb von „MWM-Libero“, dem Nachfolger von „MWM-Aufmaß“, begann 1999. Im Jahr 2000 wurde das Unternehmen MWM als Mitglied in den „Bundesverband Bausoftware e. V.“ (BVBS) aufgenommen, dem auch seit 2001 Wilhelm Veenhuis im Vorstand beisitzt. 2010 konnte MWM den Verkauf der 10.000. Lizenz feiern.

Heute betreut das Unternehmen über 2.500 Kunden mit über 12.000 Installationen und macht es damit zu einem der erfolgreichsten Unternehmen in der Bauwirtschaft.

Weitere Produkte, die durch diese Firma angeboten werden, sind:

- MWM-Primo
- MWM-Piccolo
- MWM-Pisa
- MWM-Rialto
- MWM-Ponto

- MWM GAEBView und MWM-DA11-Viewer.

Die Software „MWM-Libero“ wird unter dem Leitspruch „Aufmaß – Mengenermittlung – Bauabrechnung für jedermann“ annonciert. Einsatzbereiche dieses Programmes sind die Aufmaßerstellung, die Bauabrechnung, sowie die Mengen- und Massenermittlung. „MWM-Libero“ kann in verschiedenen Gewerken und Bereichen eingesetzt werden.

Mit dieser Software kann eine freie Mengenermittlung und eine Mengenermittlung nach der REB-VB 23.003 durchgeführt werden. Die Software lässt hierbei sowohl die Ausgabe 1979 als auch die Ausgabe 2009 zu.

„MWM-Libero“ stellt einen Pool für die verschiedensten Aufmaßverfahren dar und lässt die folgenden Eingabemöglichkeiten zu:

„
- Eintippen der Daten oder Handschrifterkennung auf Tablet PCs
- Import der Daten aus REB DA11-Dateien
- Import der Daten aus Excel mithilfe der „MWM-Pronto“-Software
- Übernahme der Daten aus Laser-Entfernungsmesser durch Bluetooth
- Aufmaß aus Bildern (JPG-Dateien) und Zeichnungen (DXF-Dateien)
- Aufmaß aus Querprofilen
- Übernahme der Daten aus GPS-Vermessungssystemen
- Übernahme von Sonderformaten wie z. B. Langhammertabellen, Waagedaten usw.“

([8] MWM, 2014)

Zu beachten hierbei ist, dass für manche Erfassungsmethoden noch eine weitere Software benötigt wird.

Dieses Abrechnungsprogramm der Firma MWM ist mit allen in Deutschland gängigen Austauschdateien des Datenaustausches für Leistungsverzeichnisse nach GAEB (siehe Abschnitt 4) und Mengenermittlungen nach der REB 23.003 (siehe Abschnitt 5) kompatibel.

„MWM-Libero“ vereinfacht die Mengenermittlung für die Angebotserstellung und Bauabrechnung für die beiden Vertragspartner. Weiterhin hält diese Software umfangreiche Ausdruckmöglichkeiten für die Mengenermittlung sowie eine integrierte Angebots- und Rechnungserstellung und eine Adressverwaltung bereit.

Auch die manuelle Erstellung eines Leistungsverzeichnisses ist mit dieser Software möglich. Somit kann auch, wenn gewollt, von der GAEB-Übernahme eines Leistungsverzeichnisses abgewichen werden. Die einzelnen Mengenansätze müssen während der manuellen Erfassung keiner Position zugeordnet werden und können somit frei erfasst werden.

Diese Methode erlaubt ein Verknüpfen der einzelnen Positionen im Nachhinein. Vorteil hierbei ist, dass wichtige Informationen selbst bei größeren Baumaßnahmen bzw. Bauprojekten immer übersichtlich dargestellt werden. Außerdem stehen neben den einzelnen Positionen noch weitere 99 freie Kriterien, wie z. B. Kostenstellen, Abschlagsrechnung, Bauteile usw. zur Verfügung. Nach diesen freien Kriterien oder aber nach den Positionen kann die Auswertung (Massendruck, Rechnungserstellung, Export) erfolgen. Die Daten der Auswertung lassen sich nach GAEB, nach REB, zu Word und Excel oder aber auch als PDF-Datei ausgeben.

Ein bekanntes Beispiel zum Einsatz der Software „MWM-Libero“ ist der Hauptbahnhof in Berlin. Dieser wurde komplett mit dem Programm abgerechnet.

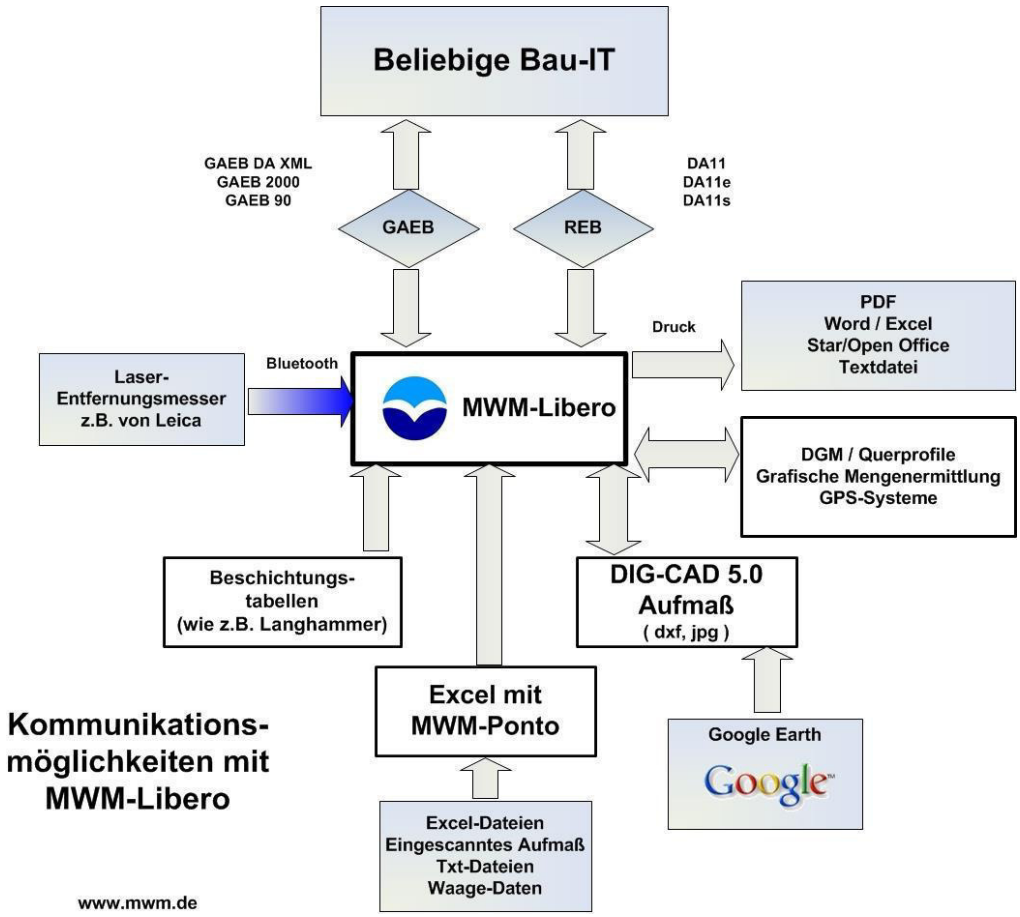


Abbildung 39 Schnittstellen rund um MWM-Libero
Quelle: MWM Libero Leistungsbeschreibung, MWM, S. 3

Der Import und Export von GAEB 90-, GAEB 2000- und GAEB DA XML-Dateien sowie von REB 23.003-DA11-Dateien (Ausgaben 1979 und 2009) wird durch die angebotenen GAEB- und REB-Schnittstellen in der Software „MWM-Libero“ ermöglicht. Weiterhin wird durch die REB-Schnittstelle der Import von Massenansätzen über Bluetooth, einem USB-Stick bzw. USB-Kabel in das Programm vollzogen.

Die während des Exportes erzeugte DA11-Datei beinhaltet neben den Positionsnummern die dazugehörigen ermittelten Mengen. Der Inhalt dieser Datei ist für den Auftraggeber von Bedeutung, da er mithilfe der Massenermittlung, welche der Rechnung beigefügt wird, die Aufmaße schnell und einfach prüfen kann.

Beim Import einer DA11-Datei lassen sich erfasste Mengen von unterschiedlichen Erfassern in einem einzigen Projekt zusammenfassen sowie zusammen ausgeben.

Der Import und Export des Leistungsverzeichnisses wird mithilfe der GAEB-Schnittstelle durchgeführt. Hierzu wird eine GAEB-Datei erstellt.

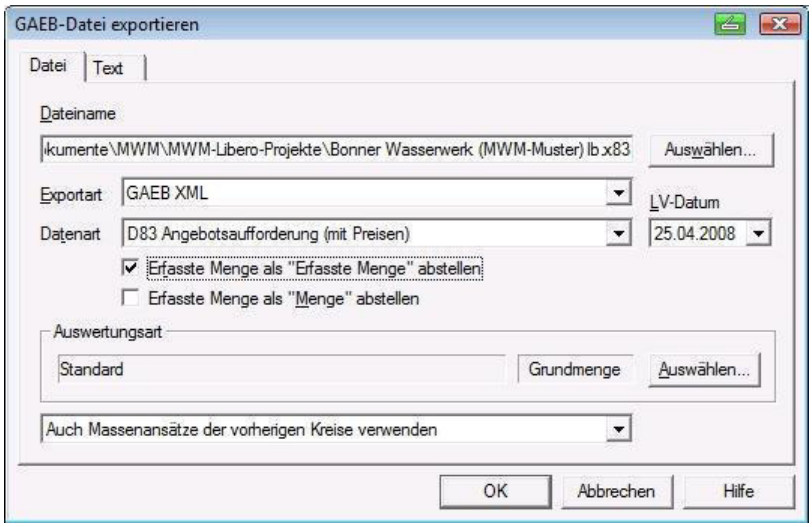


Abbildung 40 Export einer GAEB-Datei
Quelle: MWM Libero Leistungsbeschreibung, MWM, S. 16

Beim Export ist es möglich zu entscheiden, ob eine erfasste Menge als „Freie Menge“ bzw. „Erfasste Menge“ und/oder als „Menge“ in das Leistungsverzeichnis abgestellt werden soll. Hierdurch entsteht der Vorteil, dass die erfassten Mengen übertragen werden können, obwohl der Vertragspartner keine REB-Dateien sondern ausschließlich GAEB-Dateien einlesen kann. Eine Aktualisierung der sich im Leistungsverzeichnis befindlichen Preise zu den Positionen wird durch den Import einer GAEB-Datei ermöglicht. Zusätzlich lassen sich auch selbstverständlich weitere Positionen in dieser Form einlesen.

([8] MWM, 2014)
([17] www.mwm.de, 2014)

6.1.2 RIB iTWO der Firma RIB Software AG

Volker Hahn, Fritz Leonhardt sowie F. W. Bornscheuer gründeten 1961 das Recheninstitut im Bauwesen (RIB) in Baden-Württemberg. Zu Beginn orientierte sich das Unternehmen zunächst auf die Bemessung von Platten, Scheiben und Faltwerken, ehe sich dann etwa zehn Jahre später auf das erste AVA-System, mit dem „IDEAL"-System, konzentriert wurde. Von der Entwicklung solcher Ausschreibung-Vergabe-Abrechnung-Systeme wandte sich das Unternehmen von da an nicht mehr ab.

So wurde 1979 das System „IDEALOG" für AVA eingeführt. Die Entwicklung dieses Programms erfolgte gleichzeitig mit der Entstehung damals bekannter und dialogfähiger Betriebssysteme für Großrechenanlagen.

1985 konnte das Unternehmen zum ersten Mal eine integrierte Datenübernahme von CAD-Daten in die AVA von „IDEALOG" verwirklichen.

1994 entwickelte das RIB eine Komplettlösung für AVA, Kalkulation und Baumanagement unter dem Namen „ARRIBA". Dieses System wurde unter fachlicher Mithilfe von großen deutschen Baukonzernen, wie STRABAG, Bilfinger Berger, Ed. Züblin, Heilmann & Littmann, Dyckerhoff & Widmann, Walter Bau sowie Heidelberg Cement hervorgebracht.

Die letzte Neuentwicklung des Unternehmens wurde 2009 dem Markt zugänglich gemacht. Dies war die Software „RIB iTWO" für IBM 5D. IBM ist die Abkürzung für „Building Information Modelling", zu Deutsch ist dies die Gebäudedatenmodellierung. Dies ist eine Möglichkeit zur optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden unter Verwendung von Software. Die Software „RIB iTWO" enthält neben diesen Geometriedaten auch die für das Bauprojekt erforderlichen Ressourcen, wie z. B. Baustoffe, Maschinen, Personal, Termine oder Prozesse.

Heute hat die „RIB Software AG" ihren Hauptsitz in der Landeshauptstadt Baden-Württembergs Stuttgart und ist einer der größten Softwareanbieter im Bauwesen mit über 15.000 Kunden.

Das Unternehmen hat in den Regionen Europa, Naher Osten, Afrika, Nordamerika sowie im asiatisch-pazifischen Wirtschaftsraum eigene Niederlassungen.

Am 8. Februar 2011 ging das Unternehmen an die Börse. Dort ist sie im September 2014 in den Aktenindex „TecDAX" aufgenommen worden.

Abbildung 41 Organigramm RIB iTWO
Quelle: iTWO für AVA, Planung, Kostenmanagement, Modellbasierte Projektsteuerung, RIB Software, S. 2

Das Programm „RIB iTWO“ koordiniert den Aufgabenbereich in AVA, Kostenplanung, Projektsteuerung und Gebäudemanagement. Hierbei werden 3D-Modelle aus CAD-Fachanwendungen mit dem kaufmännischen Bereich (e-Vergabe und ERP-System) kombiniert.

Mit dieser Software ist es möglich, ein Projekt vom ersten Entwurf bis zur endgültigen Abnahme visuell und modellgestützt zu steuern. Die Integration und Verknüpfung aller Planungsdaten der einzelnen Projektparteien, wie z. B. CAD, Ingenieure, Fachplanung, usw. lässt sich hiermit einfach durchführen.

Einsatzbereiche von „RIB iTWO“ sind:

- Architektur- und Ingenieursbüros im Hoch- und Tiefbau, GaLaBau und technischen Ausbau
- Öffentliche Verwaltungen
- Ver- und Entsorgungsbetriebe
- Immobilienwirtschaft, Bauabteilungen der Industrie

Diese Software enthält REB- sowie GAEB-Schnittstellen. Hierdurch kann das Aufmaß für Prüfrechnungen, Kostenermittlung oder Ausschreibung in das Programm eingepflegt werden. Weiterhin kann das Aufmaß auch positionsweise in freier Schreibweise, im Blatt-Zeile-Modus erfolgen. Es ist möglich, die Aufmaßmengen nach Kostenträgern, Kostengruppen und Räumen zu organisieren um für eine differenzierte Planung bzw. Analyse zu sorgen.

Mithilfe der GAEB-Schnittstellen lässt sich auch die Angebotserfassung einfach gestalten. Dank des Zusatzmoduls „RIB offerte-L“ ist es möglich, mit jedem Bieter den Datenaustausch zu vereinbaren, egal ob dieser über ein AVA-System verfügt oder nicht. Außerdem erlaubt es „RIB iTWO“ den Austausch detaillierter Projektdaten zu verschlüsseln, sodass die Vergabe auch digital erfolgen kann.

Aufgrund zu hoher Kosten für eine Einweisung in die Software werde ich im nächsten Punkt leider auf die Vorstellung bzw. Anwendung dieser Software verzichten müssen.

([9] RIB, 2014)
([18] www.rib-software.com/de, 2014)

6.2 Software für die Erdmengenberechnung

6.2.1 isl-baustellenmanager der Firma isl-kocher

Die Firma „isl-kocher“ wurde im Jahr 2005 vom Dipl.-Ing. Frank Kocher in Siegen gegründet. Die Abkürzung „isl“ steht hierbei für „Intelligente Software Lösungen“ für den Straßen- und Tiefbau sowie für den Erd- und Galabau.
Geschäftsführer Frank Kocher weist Erfahrungen von über 25 Jahren im Bauwesen auf. Zusätzlich wendet er sich seit fast 20 Jahren auch dem Bereich der Bausoftware zu.
Das Team um Frank Kocher besteht aus Softwareentwicklern, Bauingenieuren sowie Informatikern.

Der „isl-baustellenmanager“ ermöglicht eine schnelle und genaue Mengenermittlung bei der Kalkulation sowie bei der Abrechnung einer Baumaßnahme. Die Basis hierfür bildet die Erfassung visueller Daten. Diese Software ist somit ein grafisches System für die Kalkulation, die Arbeitsvorbereitung sowie für die Abrechnung.
Nachfolgend werden die Vorteile dieses Programms aufgeführt.

„
- präzise Mengenermittlung für die Kalkulation
- 3D-Modelle als perfekte Grundlage für die visuelle Überprüfung der Planung
- schnelle Ermittlung von Bestellmengen
- exakte Abbildung der Fertigstellungsgrade der einzelnen Bauteile in der Bauphase
- Abschlagsrechnung auf Knopfdruck und Historie der Abschlagsrechnungen
- jederzeit volle Kosten- und Terminkontrolle
- Ausgabe von digitalen Bestandsplänen im CAD-Format parallel zur Abrechnung
- automatische Ausgabe einer REB VB 23.003-konformen Bauabrechnung
- Bestandsdokumentation und Abrechnung schnell und kostengünstig in einem Arbeitsgang
- Steigerung der Liquidität durch schnellere Rechnungsprüfung beim Auftraggeber
- schnelle Einarbeitung durch Programm-Assistenten“

([5] isl-kocher, 2014)

([5] isl-kocher, 2014)
([16] www.isl-kocher.de, 2014)

6.2.2 DATAflor GREENEXPERT der Firma DATAflor AG

Das Unternehmen „DATAflor AG“ wurde im Jahre 1982 durch Hans-Ludwig Honig gegründet. Schon zwei Jahre nach der Gründung wurde das erste GaLaBau-Programm entwickelt, welches die Baustelle in den Mittelpunkt stellen sollte.

Nach und nach folgten dann weitere Neuerungen, wie z. B. die Einbindung von Pflanzenkatalogen, eine erste Ausschreibungssoftware, das erste Massen-REB nach Gauß-Elling, die Integration von CAD-Plänen und Leistungsverzeichnissen sowie Aufmaßlösungen usw.

Spezialisiert hat sich dieses Unternehmen auf den Garten- und Landschaftsbau. In dieser Branche ist die „DATAflor AG“ marktführender Anbieter von „grünen“ Softwarelösungen in Deutschland.

Der Hauptsitz befindet sich in Göttingen, wo die gesamten DATAflor-Lösungen entwickelt werden. Zusätzlich kommen noch Niederlassungen in Berlin, Dresden, Oberhausen, Würzburg, Karlsruhe, Ingolstadt und Wittibreut hinzu, welche die Funktionen haben, Partner zu beraten und zu schulen sowie das Produkt zu vertreiben. Deutschlandweit hat das Unternehmen ca. 60 Mitarbeiter. Jedoch findet man auch in den Niederlanden, in Italien, Polen sowie Österreich Niederlassungen.

Diese Software stellt ein komplettes CAD-System für den Garten- und Landschaftsbau dar. Daher kann auf eine weiterführende CAD-Software verzichtet werden. Die Basis dieses Systems bildet die aktuelle CAD-Technologie der Firma „Autodesk“ mit dem Produkt „AutoCAD“. Dies hat den Vorteil, dass jemand der schon einmal mit „AutoCAD“ gearbeitet hat, keinerlei Probleme bei der Verwendung von „DATAflor GREENEXPERT“ haben wird.

Leitungsspektren und Einsatzbereiche dieser Software sind:

- Objekt- und Landschaftsplanung
- Wettbewerbsgrafik und 3D-Visualisierungen
- Pflanzpläne
- Bewässerungsplanung
- Beleuchtungsplanung
- Dynamische Schnittstellen (Google Earth, SketchUp, Photoshop)
- Grafische Kostenschätzung
- Absteckpläne

- Technische Pläne
- Mengenermittlung
- Aufmaß und Abrechnung
- Digitales Geländemodell
- Schnittstelle zu Totalstationen usw.

An den Leistungsspektren sowie an den Einsatzbereichen zeigt sich schon jetzt, dass diese Software nicht nur für den Garten- und Landschaftsbau genutzt werden kann.
Die Ermittlung von Mengen geschieht über einen einfachen Mausklick. Der Im- und Export erfolgt mithilfe von GAEB-Dateien.
Diese Software lässt es außerdem zu, die Daten, die mit einer Totalstation aufgemessen wurden, einzulesen. Hierbei werden die folgenden Hersteller unterstützt:

- Geodimeter
- Leica
- Sokkia
- Topcon
- Trimble
- Wild
- Zeiss

„DATAflor GREENEXPERT“ ermöglicht eine moderne Bauabrechnung, die einfach, kostengünstig sowie nachvollziehbar ist. Diese Bauabrechnung kann nicht nur für den Garten- und Landschaftsbau genutzt werden, sondern lässt sich ebenfalls für den Tiefbau durchführen.
Somit lassen sich Aufmaße des Bestandsgeländes für die Angebotskalkulation sowie für die Abrechnung und Dokumentation erstellen, die kompatibel zu allen Branchenprogrammen per GAEB und REB sind.
Das Unternehmen bietet diese Software zusammen mit dem Leica Builder 309, einer reflektorlosen Totalstation an.

([3] DATAflor, 2014)
([15] www.dataflor.de, 2014)

6.2.3 Kubatura der Firma AndroTec GmbH

Dr. Klaus-Werner Jörg, Michael Kasper und Mirko Eßling gründeten 2000 die Firma „AndroTec GmbH“ im rheinland-pfälzischen Waldfischbach-Burgalben.

Die Firmengründer arbeiteten bereits in der ehemaligen Arbeitsgruppe „Robotik und Prozessrechentechnik“ des Fachbereichs Informatik an der Technischen Universität Kaiserlautern zusammen. Das Interesse an dieser Thematik war der Grund für die Unternehmensgründung. Ausgehend von dieser Problematik sind die heutigen Geschäftsfelder die Bereiche der laserbasierten Positionierungs- und Vermessungstechnik, mobile Robotik sowie die Automatisierungstechnik. In den Aufgabenbereich der Vermessungstechnik fällt die Berechnungssoftware „Kubatura“.

Mithilfe dieser Software lässt sich eine einfache Volumenberechnung zwischen zwei Oberflächen, unter Beachtung der aktuellen REB- und GEAB-Vorschriften, durchführen.

Die beiden Oberflächen werden innerhalb des Programms als „Voraufnahme (Urgelände)“ und „Nachaufnahme (Zielgelände)“ bezeichnet. Die Integration der Oberflächen ist entweder durch den Import von Mess- bzw. CAD-Daten oder durch die Vorgabe horizontaler Ebenen fester Höhe möglich.

Bei der „Kubatura“-Software erhält der Nutzer z. B. den Auftrag, den Abtrag, den Flächeninhalt sowie den Umfang als numerische Ausgabe. Weiterhin ermöglicht das Programm eine 3D-Ansicht, um die Horizonte bzw. Oberflächen graphisch darzustellen.

Der Druck ausführlicher Berechnungsprotokolle zur Kontrolle der Berechnungsergebnisse durch den Auftraggeber ist ebenso möglich.

Für den Import gemessener Daten mit einer Totalstation oder einem GPS-System, benötigt diese Software den Geodaten-Konverter „RSCVT-Pro“, der ebenfalls von der „AndroTec GmbH“ angeboten wird.

Unter dem Begriff „Kubatur“ verbirgt sich die Ermittlung des Volumens eines Bauwerks bzw. eines Baugeländes, unabhängig von der Gestalt oder dem Material.

Im Folgenden werden die wichtigsten Funktionen der „Kubatura“-Software aufgeführt.

„
- Automatische Dreiecksvermaschung unter Berücksichtigung von Bruchkanten, Begrenzungen und Aussparungen
- Bestimmung des Auf- und Abtrags, der Oberflächen und des Umfangs
  - von zwei Geländeaufnahmen
  - von einer Geländeaufnahme und einer Horizontalebene
  - von einer Geländeaufnahme bezogen auf den höchsten oder niedrigsten Punkt dieser Aufnahme
  - von höhenverschobenen Geländeaufnahmen
- Generierung des Differenzmodells
- Generierung von Höhenlinien mit wählbarem Abstand
- Generierung von Höhenwerten in wählbarem Raster
- 3D-Grafikdarstellung der Geländemodelle oder des Differenzmodells in Echtzeit
- Viele Grafikoptionen wie Falschfarbendarstellung, Zentral- oder Parallelprojektion, Überhöhungsfaktor, usw.
- Datenimport aus allen wichtigen Datenformaten: DXF, XML, CSV, TXT, Leica-GSI, REB (DA30, 45, 49)
- Exportmöglichkeit in das CAD-Format DXF und die REB Datenarten 30, 45, 49 und 58
- Automatische Protokollgenerierung mit 3D-Grafik, Koordinatenverzeichnis und Berechnungsnachweis nach REB/GAEB
- Protokoll für (Ober-)Flächenberechnung mit 3D-Grafik, Koordinatenverzeichnis, Streckenverzeichnis und Rechnung
- Speichern von Protokollen in den Dateiformaten RTF oder CSV “

([12] www.androtec.de, 2014)

([1] AndroTec, 2014)
([12] www.androtec.de, 2014)
([19] www.wikipedia.de, 2015)

7 Anwendung der Software

Als Beispiel für die Anwendung der Abrechnungssoftware dient ein Erdwall, der während meines Praktikums mit einem GPS-System aufgenommen wurde. Da ich darum gebeten wurde, mich an die Geheimhaltungspflicht zu halten, ist es mir leider nicht erlaubt, weiter auf die Örtlichkeit bzw. das Unternehmen einzugehen.

Hauptaugenmerk der Bauabrechnung soll in dieser Arbeit die Erdmengen- bzw. Erdmassenberechnung sein. Hierfür werde ich mit den einzelnen Programmen den Bodenabtrag des Erdwalls berechnen.

Voraussetzung für die Erdmengenberechnung ist ein Digitales Geländemodell (DGM). Bei solchen Geländemodellen wird die Oberfläche des aufgenommenen Geländes mit den dreidimensionalen Koordinaten x, y und z mithilfe von Dreiecksnetzen dargestellt. Die Dreiecke entstehen durch die kürzeste Verbindung der Messpunkte, der sogenannten Dreiecksvermaschung bzw. Triangulation.

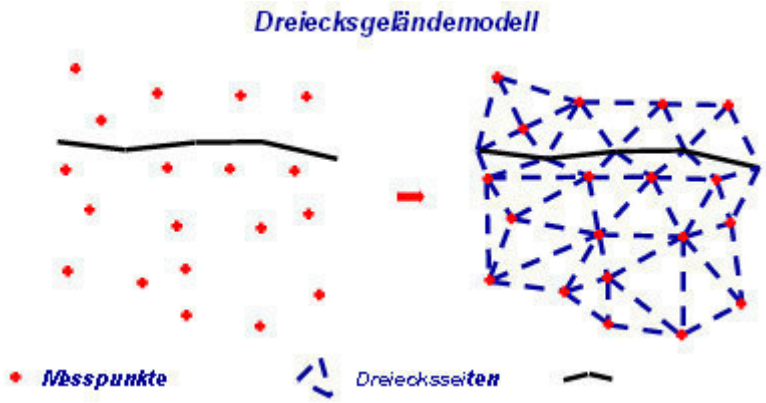


Abbildung 42 Dreiecksvermaschung
Quelle: Geodäsie, Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen, 2. Semester, Möser, S. 47

Neben der Triangulation spielt auch die Interpolation eine wichtige Rolle bei der Erzeugung eines digitalen Geländemodells. Hierbei werden für Punkte, die nicht gemessen wurden, die Höhen interpoliert bzw. berechnet, sodass für jeden beliebigen Punkt im DGM eine Höhe vorliegt. Um die Berechnung einer Höhe durchzuführen, wird die Höhe des interpolierten Punktes als Funktion seiner Lagekoordinaten sowie der in der Nähe liegenden Stützpunkte berechnet:

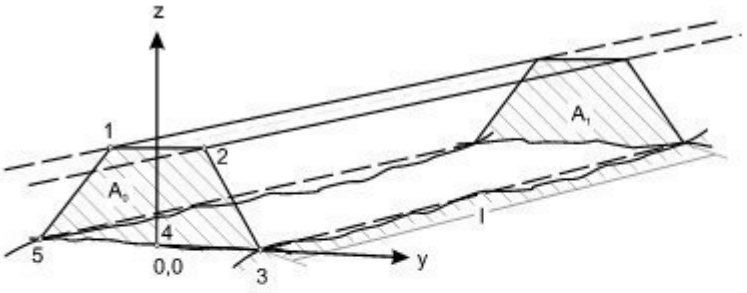
$$z = z(x,y) = a_0 + a_1x + a_2y + a_3x^2 + a_4y^2 + a_5xy \ldots$$

a ist hierbei die Anzahl der Stützpunkte.

Es gibt verschiedene Verfahren, um Erdmassen bzw. Erdmengen zu berechnen. Eine Möglichkeit ist die o. g. Erdmengenberechnung aus einem digitalen Geländemodell. Hinzu kommen die Erdmengenberechnung aus Längs- und Querprofilen, die Erdmengenberechnung nach Prismen sowie aus Höhenlinien.

Dabei ist die Berechnung aus den Profilen eines der bekanntesten Verfahren. Dieses wird vor allem für langgestreckte Bauwerke verwendet.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die einzelnen Formeln für diese Berechnung.



Prismenformel

$$V = \frac{A_0 + A_1}{2} \cdot l_1 + \frac{A_1 + A_2}{2} \cdot l_2 + \ldots + \frac{A_{n-1} + A_n}{2} \cdot l_n$$

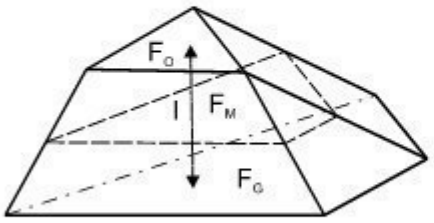
A_n Auf- bzw. Abtragsfläche der Querprofile
l_n Abstand der Querprofile

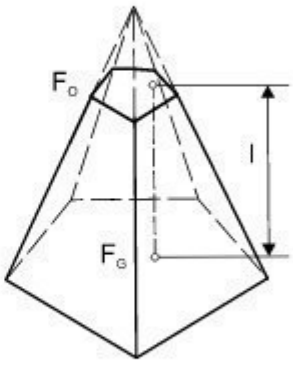
Prismatoidformel

$$V = \frac{1}{6}(F_O + 4 \cdot F_M + F_G) \cdot l$$

Pyramidenstumpfformel

$$V = \frac{1}{3}(F_O + \sqrt{F_O \cdot F_G} + F_G) \cdot l$$





F_O, F_G benachbarte Querprofile
F_M Fläche des mittleren Schnittes
l Abstand der Profile.

Abbildung 43 Erdmengenberechnung aus Längs- und Querprofilen
Quelle: Geodäsie, Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen, 2. Semester, Möser, S. 49

([7] Möser, 2013)

7.1 MWM-Libero

Diese Software ermöglicht eine schnelle und reibungslose Bauabrechnung. Um die Massen von Erdbauarbeiten mit der „MWM-Libero“-Software zu berechnen, existieren zwei Möglichkeiten. Jedoch müssen vorab noch weitere Aufgaben abgeschlossen werden. So muss zuerst ein neues Projekt angelegt werden, worauf hier nicht weiter eingegangen werden soll und ein Leistungsverzeichnis importiert oder aber manuell erstellt werden.

Da mir leider kein Leistungsverzeichnis vorlag, musste dieses manuell erstellt werden, wobei die Preise fiktiv sind.

LEISTUNGSVERZEICHNIS - Langtext

Projekt: **Bachelorarbeit Michael Lieberenz** **Seite: 1**

Pos.	Text	Einheit	Menge	EP/€
01.000	**Baustelleneinrichtung**			
01.001	**Baustelle einrichten**			
	Geräte, Werkzeuge und sonstige Betriebsmittel, die zur vertragsgemäßen Durchführung der Bauleistung erforderlich sind, auf die Baustelle bringen, bereitstellen und betriebsfertig aufstellen. Kosten für Vorhalten, Unterhalten und Betreiben der Geräte sind in die Einheitspreise der betreffenden Teilleistungen einzurechnen.	**psch**	1	10.000,00
01.002	**Baustelle räumen**			
	Baustelle von allen Geräten und Anlagen räumen. Benutzte Flächen und Wege entsprechend dem ursprünglichen Zustand unter Wahrung der landschaftlichen Belange ordnungsgemäß herrichten. Verunreinigungen beseitigen.	**psch**	1	5.000,00
02.000	**Abtragen eines Erdwalls**			
02.001	**Abfuhr Boden BK 3-5**			
	Aufladen und Abfahren von zwischengelagerten, nicht wieder zu verwendenden Materialien und gemäß der aktuell gültigen, örtlichen Abfallentsorgungssatzung verwerten bzw. entsorgen. Der Nachweis der Verwertung ist dem Auftraggeber vorzulegen. Die Kosten der Entsorgung werden gesondert vergütet. Material: Boden der Klassen 3 - 5 (DIN 18300)	**m³**	17.000,00	1,35

Abbildung 44 erstelltes Leistungsverzeichnis
Quelle: Screenshot aus PDF-Datei Leistungsverzeichnis, Michael Lieberenz, 2015

Um ein solches Leistungsverzeichnis erstellen zu können, ist die Anfertigung eines Uraufmaßes unumgänglich. Hierbei wird vor Beginn der jeweiligen Bauleistung das Baugebiet aufgenommen. In meinem praktischen Fall wurde ein Höhenraster über den Erdwall gemessen. Dadurch erhält man die Erdmengen, welche abgetragen werden sollen und die dann in das Leistungsverzeichnis übernommen werden. Dies ist notwendig, um die Leistung ausschreiben zu können.

Um die Bauabrechnung mit „MWM-Libero“-Software durchzuführen, stehen, wie oben bereits erwähnt, zwei Möglichkeiten zur Verfügung. Die erste Methode hierfür ist die manuelle Eingabe aller gewonnenen Daten aus der GPS-Messung. Diese Vorgehensweise ist selbstverständlich sehr zeitaufwendig, da viele Daten die Koordinaten von mehreren hundert Punkten beinhaltet. Jedoch möchte ich auch diese Möglichkeit zur Berechnung von Erdmengen vorstellen.

Die Eingabe der Messdaten bzw. der Koordinaten wird mithilfe des Formelassistenten in dieser Abrechnungssoftware durchgeführt. Dieser Assistent enthält alle Formeln, die unter Punkt 5.4.1 aufgeführt werden.

Für die Berechnung der Erdmengen des Erdwalls wird die Formel 22 benötigt. Diese ist die Formel zur Berechnung eines unregelmäßigen Vielecks aus Koordinaten, welche besser bekannt unter dem Namen „Gaußsche Flächenformel“ ist.

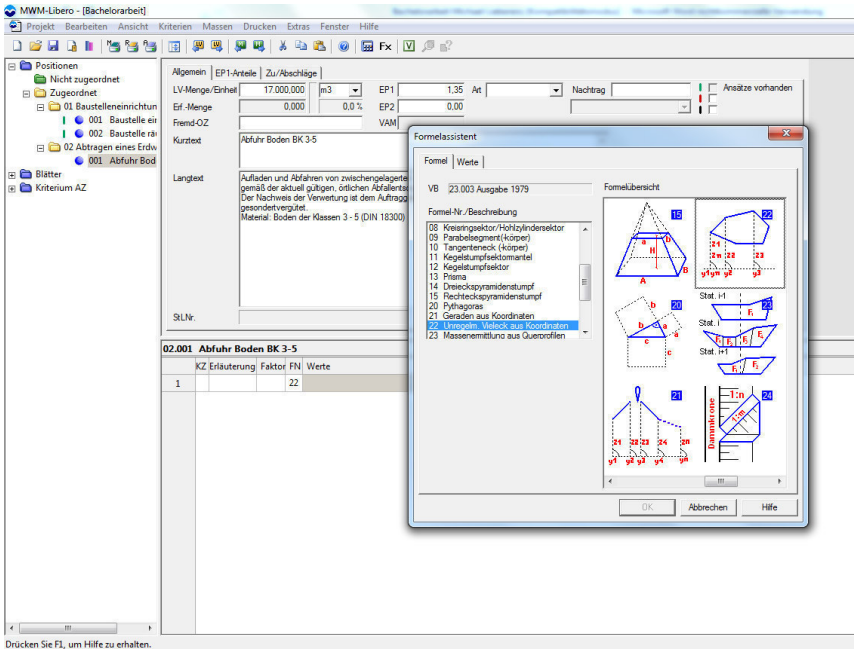


Abbildung 45 Formelassistent Formeln
Quelle: Screenshot aus MWM-Libero

Vorab ist es jedoch notwendig, die Punktdatei (siehe Anhang 2) in eine geeignete Software einzulesen, um die Punkte zu digitalisieren. Die Notwendigkeit besteht darin, dass man alle Punkte miteinander verbinden muss, sodass man entweder Dreiecke oder aber Vielecke enthält. Die Punkte werden also trianguliert bzw. zu Dreiecken vermascht.

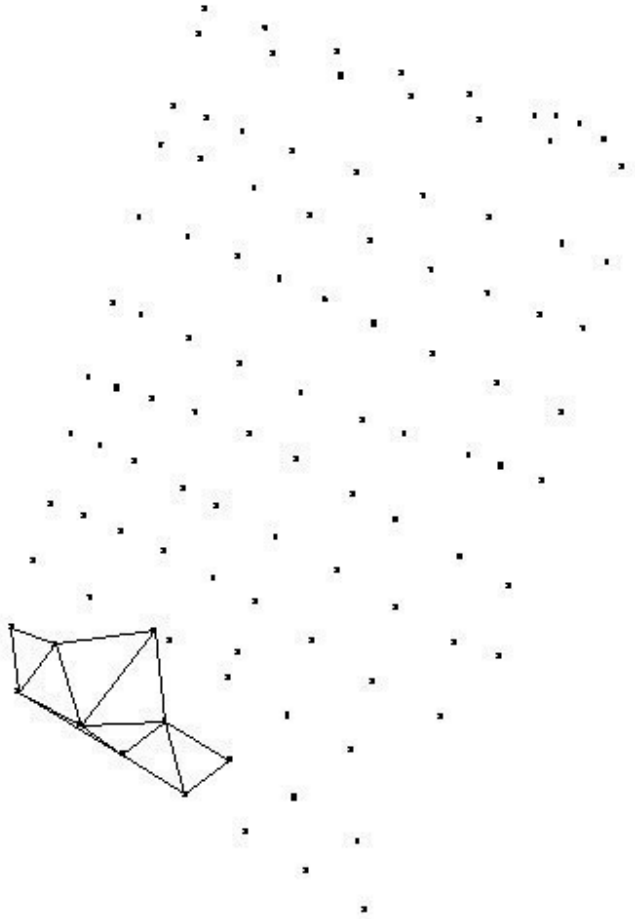


Abbildung 46 Dreiecksvermaschung
Quelle: Screenshot aus CAD-Programm

Die Abbildung 46 stellt die Dreiecksvermaschung dar. Hier werden Dreiecke durch die kürzeste Verbindung der Messpunkte, erstellt. Am Ende entstehen so für das Urgelände 178 Dreiecke. (siehe Anhang 4)

Nach Abschluss der Triangulation kann die Dateneingabe in „MWM-Libero“ beginnen. Hierzu müssen zuerst die Koordinaten der Punkte gekürzt werden, da in der Software nur drei Vorkommastellen zugelassen sind. Danach werden die drei Koordinatenpaare, welche gemeinsam ein Dreieck bilden, in den Formelassistenten eingegeben. Zusätzlich wird noch die „Dicke“ benötigt. Diese erhält man, wenn man den Mittelwert aus den Höhen der drei Punkte errechnet.

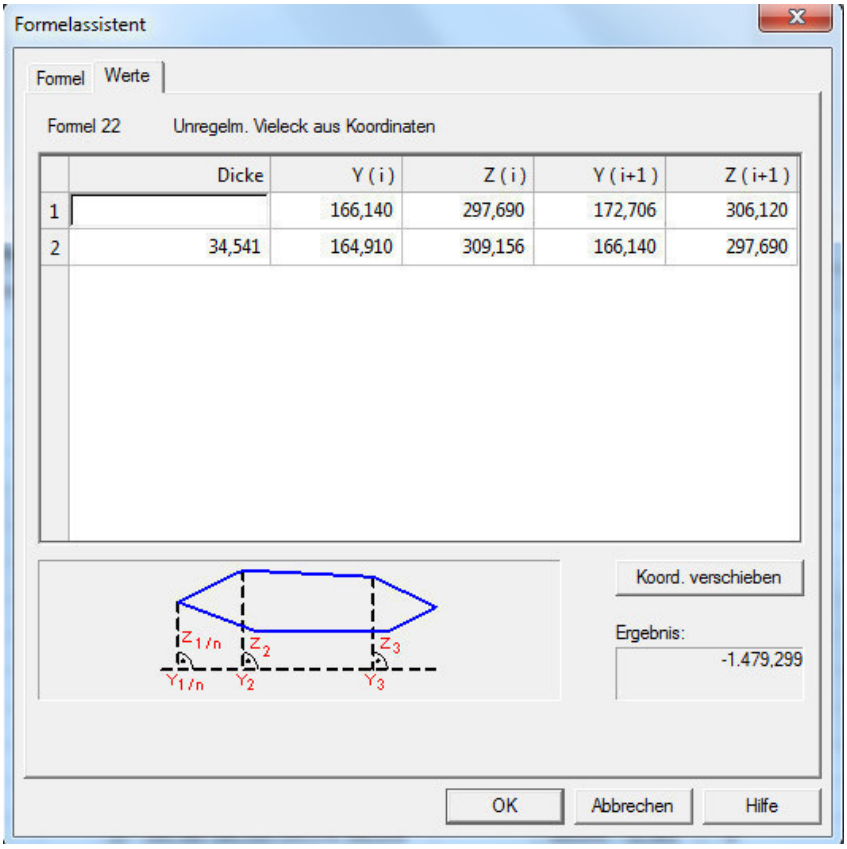


Abbildung 47 Formelassistent Werteeingabe
Quelle: Screenshot aus MWM-Libero

Das aufgeführte Beispiel ist das Dreieck, welches die Punkte 10101, 10112 und 10113 bilden. Man erhält für dieses Dreieck ein negatives Volumen, da hier ein Koordinatensystem gewählt wurde, wobei der positive Drehsinn nicht dem Uhrzeigersinn entspricht.

Dieser Vorgang wird nun noch für die restlichen 177 Dreiecke durchgeführt. Als Ergebnis erhält man dann die Erdmengen für das Uraufmaß des Erdwalls von 18.841,750 m³.

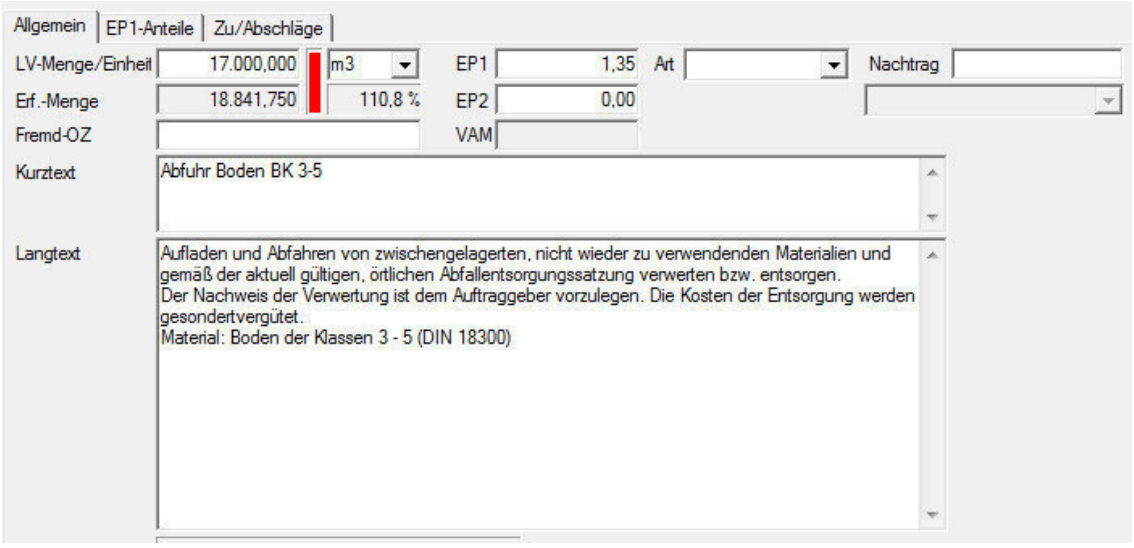


Abbildung 48 Ergebnis Erdmengenberechnung Uraufmaß
Quelle: Screenshot aus MWM-Libero

Das Resultat zeigt, dass diese Erdmengen um 10,8 % von der veranschlagten LV-Menge, also dem Soll-Wert, von 17.000 m³ abweichen. Das rotgefärbte Kästchen signalisiert, dass dieser Wert nicht innerhalb der vorgeschriebenen Toleranzgrenze von 10 % liegt. Diese Abweichungen sind die Folge der manuellen Eingabe aller Daten. Dadurch, dass z. B. die Höhen einfach nur gemittelt wurden, erhält man andere Ergebnisse als würde man diese Erdmengen des Erdwalls mithilfe einer Software berechnen lassen. Die Software hat die Möglichkeit, die jeweilige Höhe mit einer viel höheren Genauigkeit zu berechnen.
Aufgrund des hohen Aufwands möchte ich auf die Berechnung der Erdmengen für das Endaufmaß durch die manuelle Eingabe verzichten.

([8] MWM, 2014)

7.2 isl-baustellenmanager

Um eine Softwarelösung für die Erdmengenberechnung zu finden, arbeitet die Firma „MWM“ eng mit der Firma „isl-kocher“ aus Siegen zusammen.

Das Produkt „isl-baustellenmanager“ stellt eine schnelle, präzise und einfache Möglichkeit dar, um Mengen zu berechnen. Nach der Berechnung lassen sich die Ergebnisse einfach und schleunigst in die Abrechnungssoftware von „MWM-Libero“ importieren.

Vor Beginn der Erdmengenberechnung sind auch hier noch Vorarbeiten durchzuführen. So muss zuerst einmal ein neues Projekt in dem „isl-baustellenmanager“ angelegt werden.

Hier werden einfache Projektinformationen, wie Name der Baustelle, des Bearbeiters oder des Auftraggebers eingetragen. Danach öffnet sich ein neues Fenster, indem nun die eigentliche Arbeit stattfindet. Zu beachten ist hierbei, dass das Modul „easyDGM - digitales Geländemodell“ ausgewählt wird, da ein solches modelliert werden soll.

Der nächste Schritt ist der Import des Leistungsverzeichnisses. Dieses kann als GAEB-Datei eingelesen oder aber manuell erstellt werden.

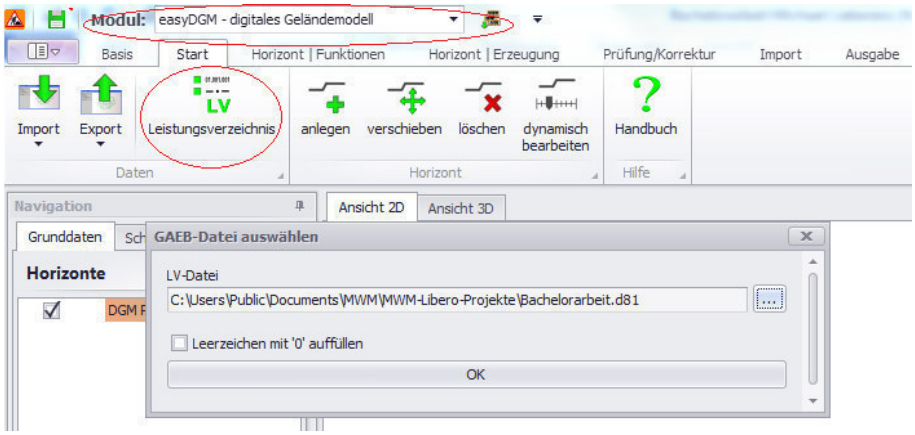


Abbildung 49 Auswahl Modul "easyDGM" und LV-Import
Quelle: Screenshot aus isl-baustellenmanager

Nachdem das Leistungsverzeichnis als GAEB-Datei importiert wurde, muss nun die Punktdatei eingelesen werden. Hierzu findet man unter dem Reiter „Basis“ die Schaltfläche „Punktspeicher“. Nach Aufrufen dieses Befehls lässt sich eine Datei importieren. Das Programm legt die Punktwolke dann als „Horizont“ fest. Als „Horizont“ wird bei diesem Programm die Fläche bezeichnet, welche durch die einzelnen Messpunkte gebildet wird.

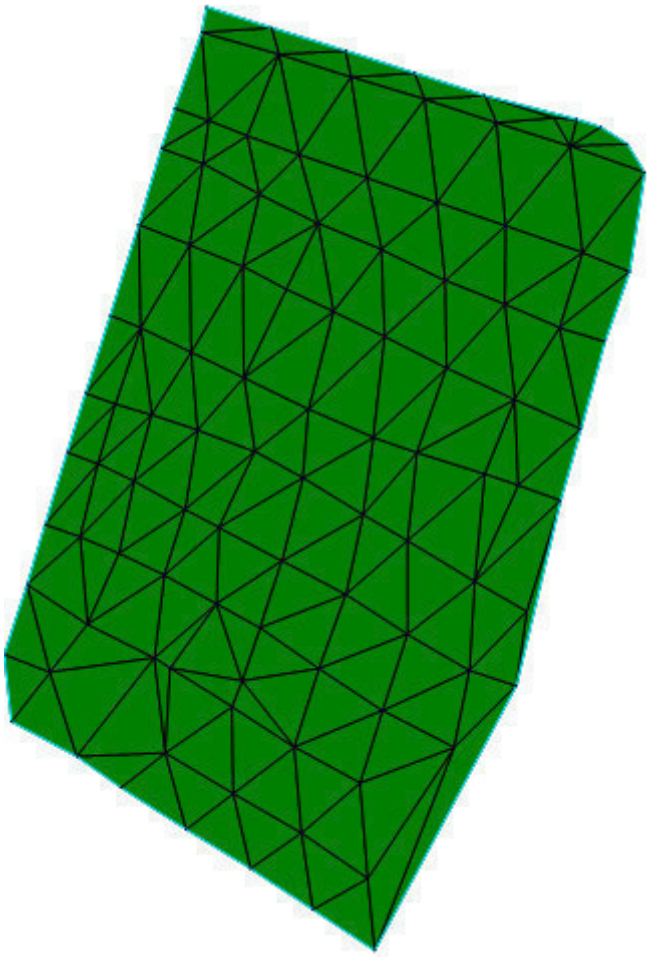


Abbildung 50 Darstellung als "Horizont"
Quelle: Screenshot aus isl-baustellenmanager

Nachdem nun die Oberfläche des Erdwalls modelliert wurde, benötigt man noch eine Fläche bzw. einen „Horizont“, auf die bzw. auf den der erste „Horizont“ bezogen wird.

Dazu wird im Navigator des Programms auf den schon erstellten „Horizont“ mit der rechten Maustaste geklickt. Nun findet man den Menüpunkt „neuer Horizont aus Umring“, welcher bestätigt wird. Das Programm modelliert nun eine Bezugsfläche, die aus den äußeren Punkten, also dem Umring, des aufgenommenen Geländes besteht.

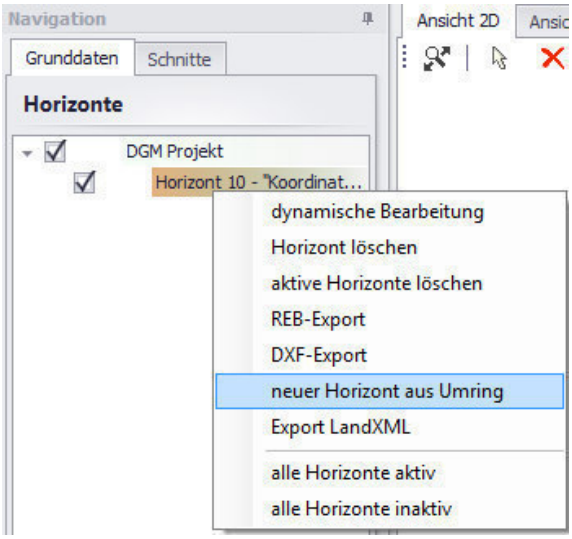


Abbildung 51 Erstellung des Umrings
Quelle: Screenshot aus isl-baustellenmanager

Diese Bezugsfläche wird dann grafisch im Programm dargestellt.

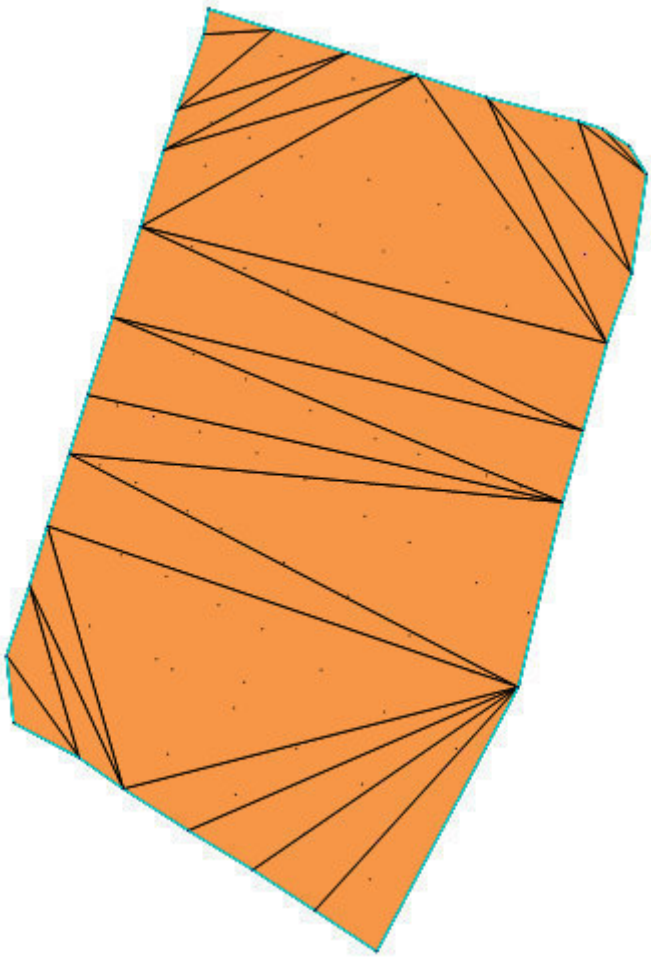


Abbildung 52 „Horizont 20 - Bezugsfläche“
Quelle: Screenshot aus isl-baustellenmanager

Mithilfe dieser beiden Horizonte kann nun die Mengenberechnung durchgeführt werden. Dazu wird im Navigator der Befehl „Mengenberechnung“ aufgerufen. Nachdem sich dieser geöffnet hat, wird die Mengenberechnung angelegt. Dazu werden die zu verschneidenden Horizonte ausgewählt und als erster sowie zweiter Horizont festgelegt. Nun wird ausgewählt, welches Ergebnis man erhalten möchte. Hierzu stehen drei Möglichkeiten zur Verfügung. Es gibt die Optionen „komplett (Auftrag und Abtrag)“, „nur Auftrag ausgeben“ oder „nur Abtrag ausgeben“. In meinem Fall interessiert mich nur der Abtrag des Erdwalls, weshalb man hierfür „nur Abtrag ausgeben“ auswählt. Als Letztes wird nun noch dem Abtrag eine Position aus dem Leistungsverzeichnis zugeordnet. Die Position 02.001 enthält die Leistung „Abfuhr Boden BK 3-5“. Dieser Leistung soll später das Ergebnis zugeordnet werden. Nachdem diese Mengenberechnung angelegt wurde, kann sie nun gestartet werden.

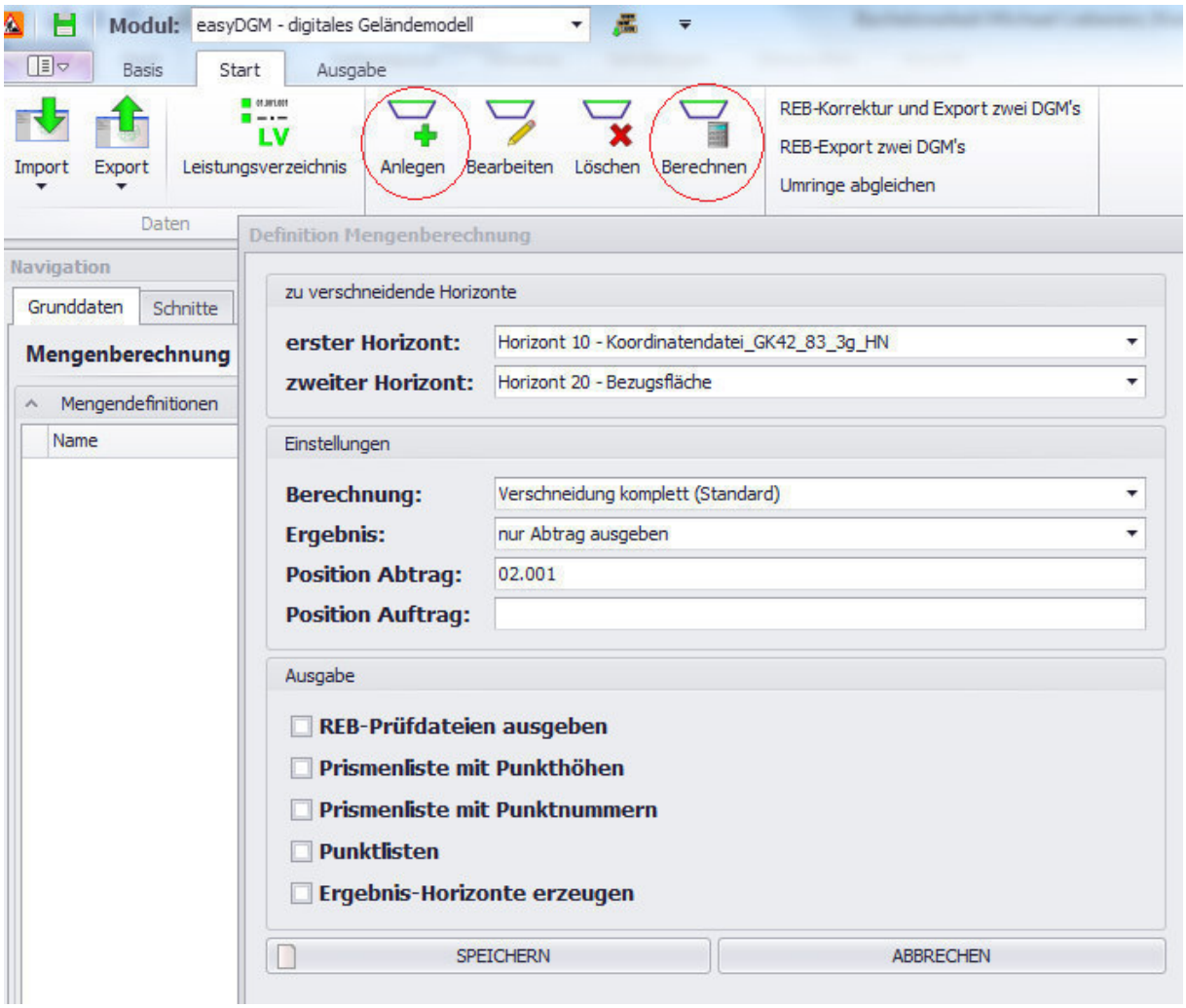


Abbildung 53 Mengenberechnung anlegen
Quelle: Screenshot aus isl-baustellenmanager

Nach der Berechnung der Erdmengen öffnen sich zwei neue Fenster. In einem Fenster öffnet sich der „ISL 3D-Viewer“, der die abgetragene Menge noch einmal bildlich darstellt. Außerdem öffnet sich eine PDF-Datei, die das Ergebnis der Mengenberechnung ausgibt.

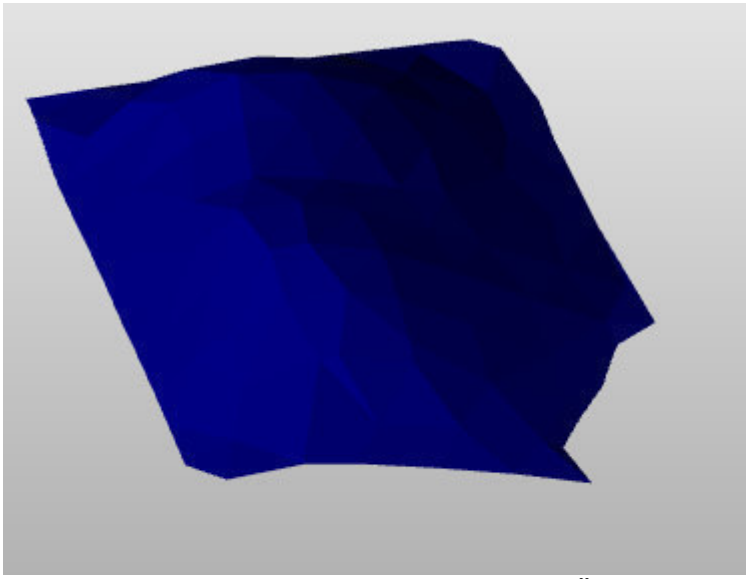


Abbildung 54 ISL 3D-Viewer Erdwall bei 5-facher Überhöhung
Quelle: Screenshot aus isl-baustellenmanager

MENGENBERECHNUNG

"Koordinatendatei_GK42_83_3g_HN - 10" und "Bezugsfläche - 20"

ERGEBNIS ABTRAG 02.001:

Projektionsfläche oberes DGM:	10466,465	m2
Projektionsfläche unteres DGM:	10381,042	m2
Abwicklungsfläche:	10382,752	m2
Schnittvolumen:	16756,415	m3

Abbildung 55 Ausschnitt PDF-Datei Ergebnis I
Quelle: Screenshot aus PDF-Datei

Nach der Mengenberechnung ermöglicht diese Software, Schnitte und Querprofile durch das Gelände zu erzeugen. Dazu kann das Gelände einfach in Stationen aufgeteilt werden, durch welche dann die einzelnen Schnitte gelegt werden. (siehe Anhang 6)

Dazu wird zuerst eine Achslinie angelegt. Von dieser gehen dann die Stationen aus. Für diese einzelnen Stationen lassen sich am Ende die Schnitte sowie eine Mengenliste ausgeben, die für jede Station die Fläche und das Volumen beinhaltet.

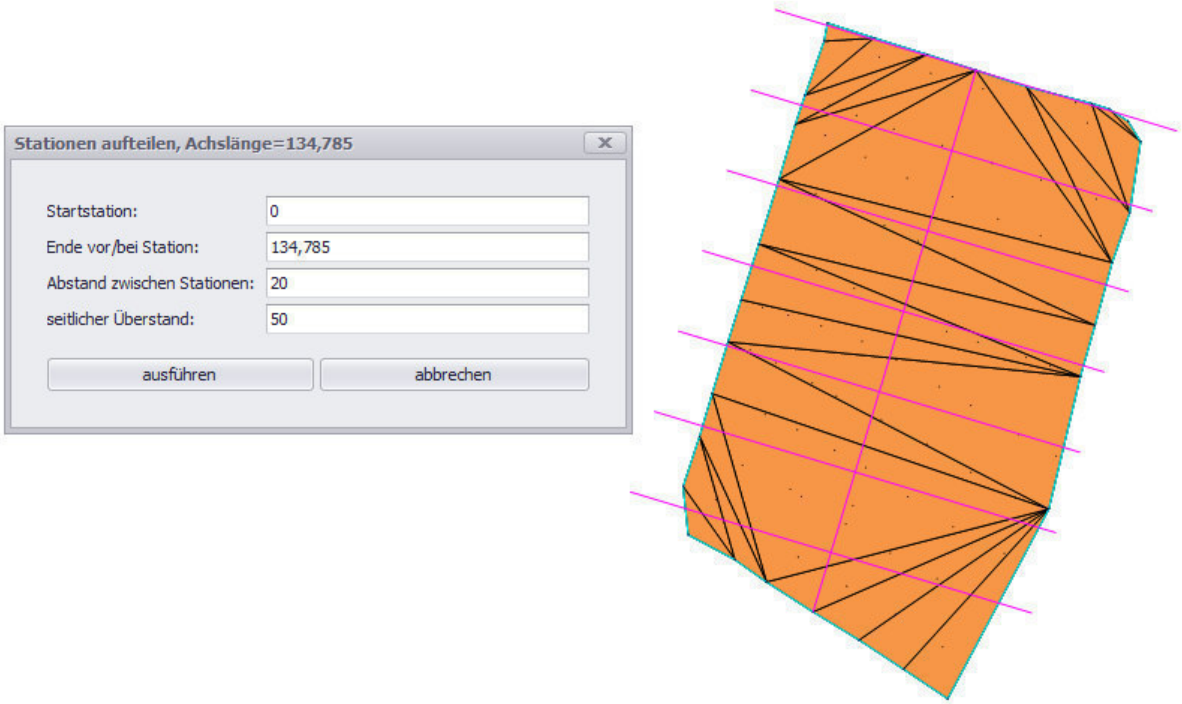


Abbildung 56 Aufteilung der Stationen
Quelle: Screenshot aus isl-baustellenmanager

Der letzte Arbeitsschritt im „isl-baustellenmanager“ ist der Export einer DA11-Datei, die dann in die Abrechnungssoftware der Firma „MWM“ eingelesen werden kann.

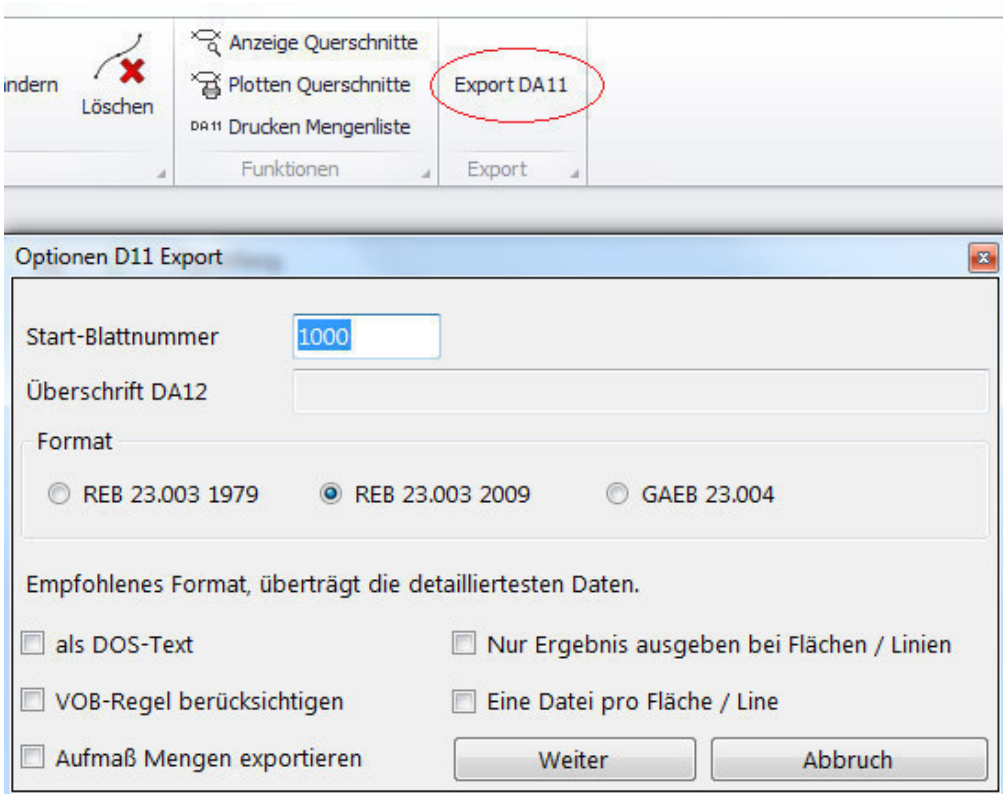


Abbildung 57 D11-Datei Export
Quelle: Screenshot aus isl-baustellenmanager

Zur Berechnung der tatsächlich erbrachten Leistung muss nun eine zweite Punktdatei (siehe Anhang 3) in die Software des Baustellenmanagers eingelesen werden. Diese Datei enthält die Punkte, welche nach dem Abtragen des Erdwalls aufgemessen wurden und dienen somit als Bezugsfläche. Die Vorgehensweise zur Mengenberechnung des Ist-Zustandes unterscheidet sich also nur dadurch, dass bei dieser Berechnung kein neuer Horizont aus dem Umring der ersten Punktdatei erstellt wird, sondern dieser durch die zweite Punktdatei entsteht.
Zuerst werden die zwei Punktdateien in das Programm importiert. Dann folgen die Mengenberechnung, die Schnitterzeugung bzw. das Erstellen der Querprofile und abschließend der Export der DA11-Datei. Um nun einen Soll-Ist-Vergleich zu erhalten, wird diese Datei in die „MWM-Libero“-Software eingelesen. Um diese in das Programm zu importieren, wird das jeweilige Projekt geöffnet und über den Reiter „Projekt“ der Menüpunkt „DA11 Import“ ausgewählt.

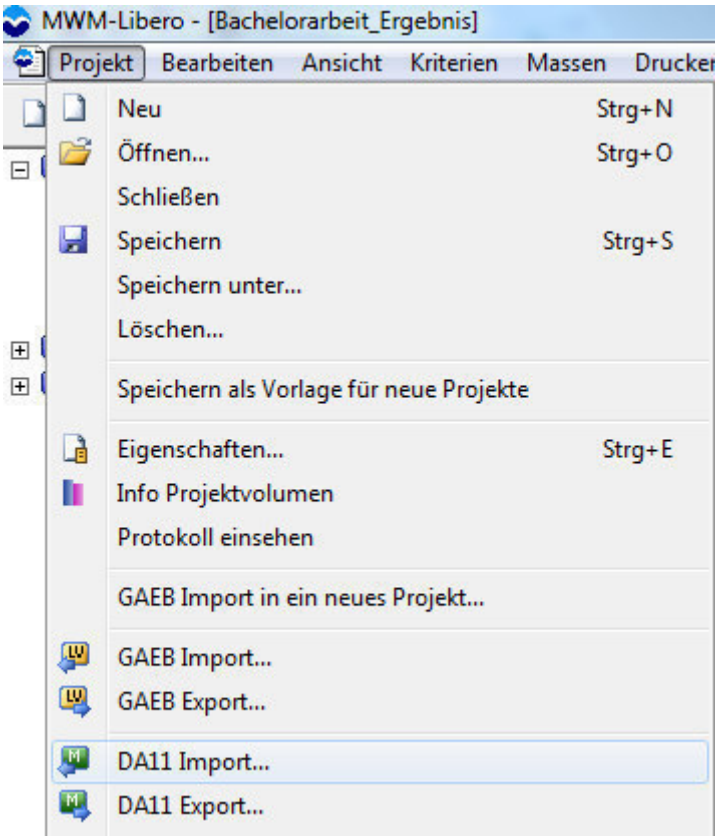


Abbildung 58 Import DA11-Datei
Quelle: Screenshot aus isl-baustellenmanager

Nach Auswahl der benötigten DA11-Datei werden die Berechnungsschritte in die Software eingelesen. So werden mit der Formel 22 Flächeninhalte bestimmt und mit der Formel 23 „Massenermittlung aus Querprofilen“ die Erdmengen berechnet.

Dabei wird für jede Station, welche beim Anlegen der Querprofile festgelegt wurden, ein Volumen ermittelt und abschließend die Summe daraus gebildet.

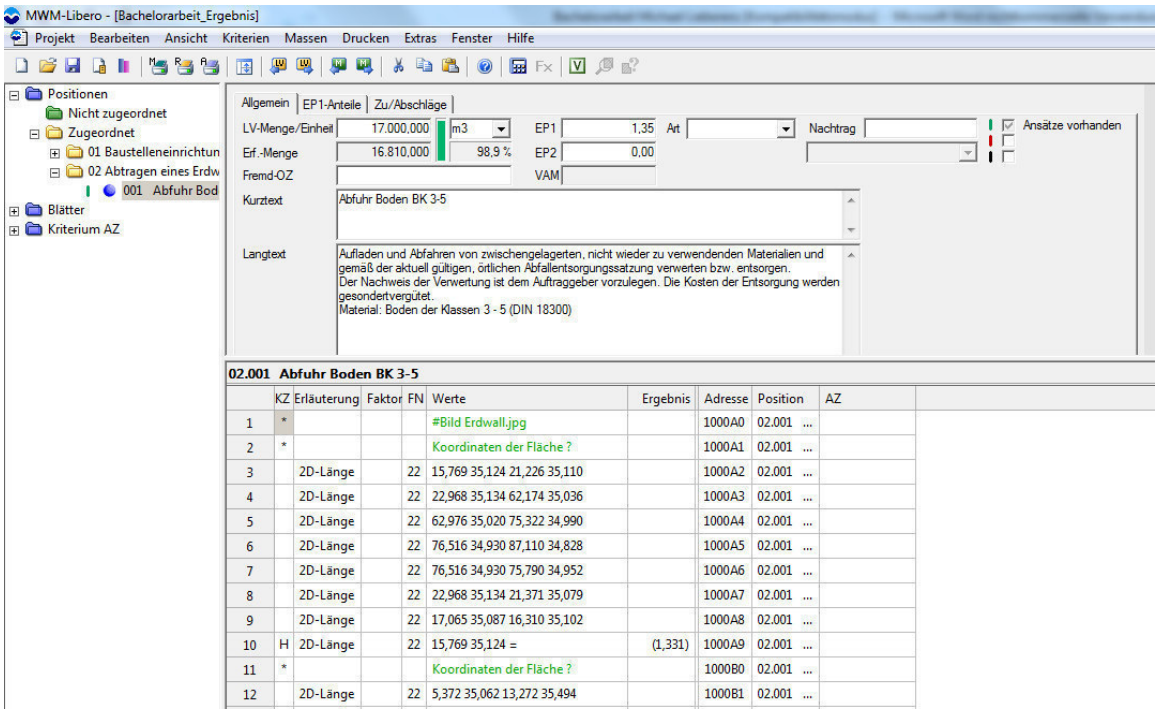

MWM-Libero - [Bachelorarbeit_Ergebnis]
Projekt Bearbeiten Ansicht Kriterien Massen Drucken Extras Fenster Hilfe
Positionen
Nicht zugeordnet
Zugeordnet
01 Baustelleneinrichtun
02 Abtragen eines Erdw
001 Abfuhr Bod
Blätter
Kriterium AZ
Allgemein EP1-Anteile Zu/Abschläge
LV-Menge/Einheit 17.000,000 m3
Erf.-Menge 16.810,000 98,9 %
Fremd-OZ
EP1 1,35 Art
EP2 0,00
VAM
Nachtrag
Ansätze vorhanden
Kurztext Abfuhr Boden BK 3-5
Langtext Aufladen und Abfahren von zwischengelagerten, nicht wieder zu verwendenden Materialien und gemäß der aktuell gültigen, örtlichen Abfallentsorgungssatzung verwerten bzw. entsorgen.
Der Nachweis der Verwertung ist dem Auftraggeber vorzulegen. Die Kosten der Entsorgung werden gesondertvergütet.
Material: Boden der Klassen 3 - 5 (DIN 18300)
02.001 Abfuhr Boden BK 3-5
KZ Erläuterung Faktor FN Werte Ergebnis Adresse Position AZ
1 * #Bild Erdwall.jpg 1000A0 02.001
2 * Koordinaten der Fläche ? 1000A1 02.001
3 2D-Länge 22 15,769 35,124 21,226 35,110 1000A2 02.001
4 2D-Länge 22 22,968 35,134 62,174 35,036 1000A3 02.001
5 2D-Länge 22 62,976 35,020 75,322 34,990 1000A4 02.001
6 2D-Länge 22 76,516 34,930 87,110 34,828 1000A5 02.001
7 2D-Länge 22 76,516 34,930 75,790 34,952 1000A6 02.001
8 2D-Länge 22 22,968 35,134 21,371 35,079 1000A7 02.001
9 2D-Länge 22 17,065 35,087 16,310 35,102 1000A8 02.001
10 H 2D-Länge 22 15,769 35,124 = (1,331) 1000A9 02.001
11 * Koordinaten der Fläche ? 1000B0 02.001
12 2D-Länge 22 5,372 35,062 13,272 35,494 1000B1 02.001

Abbildung 59 Ergebnis Erdmengenberechnung
Quelle: Screenshot aus MWM-Libero

Als Endergebnis der Mengenberechnung gibt das Programm einen Wert von 16.810,000 m³ aus. Dieses Ergebnis weicht um gerade einmal - 1,1 % vom Soll-Wert ab und liegt somit innerhalb der festgelegten Toleranzgrenze.

Vergleicht man diesen Wert jedoch mit dem Wert, der als Ergebnis auf der PDF-Datei ausgegeben wird, erkennt man, dass hier ein Unterschied vorliegt.

MENGENBERECHNUNG

"Koordinatendatei_GK42_83_3g_HN - 10" und "Bezugsfläche - 20"

ERGEBNIS ABTRAG 02.001:

Projektionsfläche oberes DGM:	10635,582	m2
Projektionsfläche unteres DGM:	10616,105	m2
Abwicklungsfläche:	10619,648	m2
Schnittvolumen:	17628,544	m3

Abbildung 60 Ausschnitt PDF-Datei Ergebnis II
Quelle: Screenshot aus PDF-Datei

Die PDF-Datei gibt ein Ergebnis von 17.628,544 m³ aus. Die Abweichung beträgt dadurch 3,7 %. Dieser Unterschied entsteht durch die unterschiedlichen Rechenverfahren der beiden Programme. Beim „isl-baustellenmanager“ wird das Volumen aus Prismen berechnet. Im Gegensatz dazu wird das Volumen bei der „MWM-Libero“-Software aus Querprofilen berechnet. Dadurch entsteht der Unterschied von knapp 800 m³. Um diesen Unterschied so gering wie möglich zu halten, besteht die Möglichkeit, den Abstand zwischen den Stationen bei den Querprofilen zu verringern. Denn daher nähert sich das Ergebnis immer weiter dem Ergebnis der PDF-Datei an. Sofern man die Abstände der Stationen auf 1 m verringert, erhält man ein Ergebnis von 17.543,793 m². Dies stellt eine Abweichung von nur noch knapp 85 m³ dar.

Abschließend lassen sich nun noch über den Reiter „Drucken“ die Massen sowie die Rechnung für diese Bauleistung ausdrucken (siehe Anhang 7 und 8).

Auch das Einfügen eines Bildes von der Baustelle ist eine interessante Funktion, die mit dieser Software möglich ist.

([5] isl-kocher, 2014)

7.3 DATAflor GREENEXPERT

Wie bereits erwähnt, greift „DATAflor GREENEXPERT“ auf die aktuelle CAD-Technologie der Firma „Autodesk“ mit dem Produkt „AutoCAD“ zurück. Dies ist für die Nutzer, welche Kenntnisse über diese CAD-Technik besitzen, von großem Vorteil.

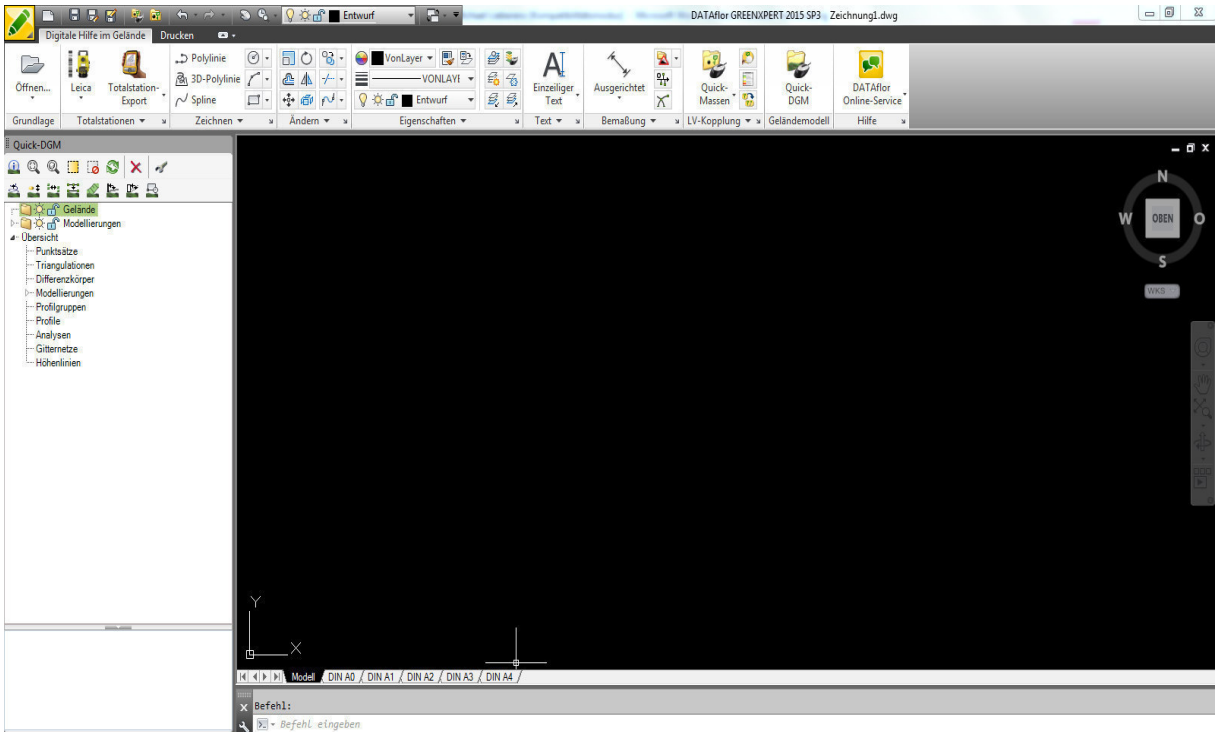


Abbildung 61 Benutzeroberfläche DATAflor GREENEXPERT
Quelle: Screenshot aus DATAflor GREENEXPERT

Mithilfe des „Quick-DGM“, welcher sich auf der linken Bildschirmseite befindet, lassen sich nun Punktdateien einlesen, die man z. B. durch die Messung mit einem Tachymeter oder aber einem GPS-System erhalten hat. In meinem Fall handelt es sich um eine einfache Editor-Datei. Dazu wählt man den Punkt „Gelände“ mit der rechten Maustaste an und wählt die Option „Punktsatz aus Datei“ aus. Hierbei gilt es zu beachten, dass das richtige Punktformat ausgewählt worden ist.

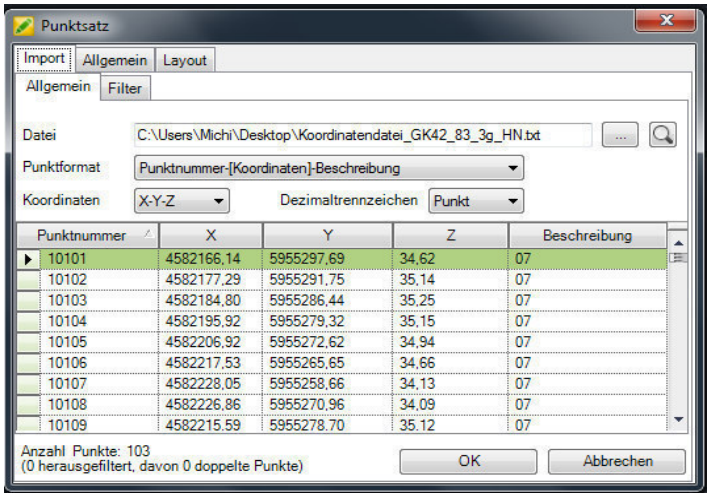


Abbildung 62 Punktsatzmenü
Quelle: Screenshot aus DATAflor GREENEXPERT

In diesem Fall ist es Punktnummer, X, Y, Z und der Punktcode. Ist hierbei ein anderes Punktformat eingestellt, wie z. B. X, Y, Z, Beschreibung, Punktnummer, so wird das Modell fehlerhaft dargestellt. Denn hier würde das Programm die Punktnummer 10101 als X-Wert setzen.

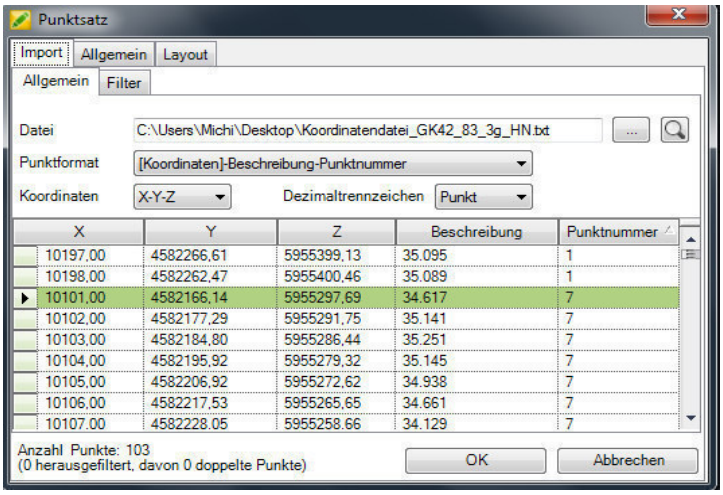


Abbildung 63 fehlerhaftes Punktformat
Quelle: Screenshot aus DATAflor GREENEXPERT

Sofern das richtige Format nun ausgewählt wurde und man dies mit OK bestätigt, werden die Punkte importiert und dargestellt.

Um nun die Erdmengenberechnung durchführen zu können, benötigt man eine Referenz- bzw. Bezugsfläche, die den „Boden“ des Erdwalls darstellen soll. Denn auf diese Fläche beziehen sich die Berechnungen der Erdmengen. Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten.

Die eine Möglichkeit ist die Ermittlung der Erdmengen eines Urgeländes. Hierbei liegt nur der Datensatz des Höhenrasters über den Erdwall vor. Dieser Fall liegt bei einem Uraufmaß vor, da hier das zu bearbeitende Gelände erst einmal aufgemessen werden muss, um die Erdmengen vorab für das Leistungsverzeichnis berechnen zu können.

Um nun eine Bezugsfläche zu erhalten, leitet man sich einen neuen Punktsatz aus dem schon vorhandenen Punktsatz ab. Da es sich in der Praxis um einen Erdwall handelt, ist es sinnvoll dazu die äußersten Punkte der Messung zu nutzen und somit einen Umring zu erstellen. Dazu wird wieder der Punkt „Gelände“ mit der rechten Maustaste angeklickt und die Option „Punktsatz von Objekten ableiten“ ausgewählt. Nun werden alle Punkte, die den Umring der Punktdatei bilden, ausgewählt und mit der Entertaste bestätigt.

Die ausgewählten Punkte werden nun in einer anderen Farbe dargestellt und als neuer Punktsatz abgespeichert.

Abbildung 64 Darstellung der Punkte und des Umrings
Quelle: Screenshot aus DATAflor GREENEXPERT

Nachdem nun die beiden nötigen Datensätze vorliegen, werden für diese die Triangulationen durchgeführt. Dies erfolgt mit einem Rechtsklick auf die jeweilige Datei und der Auswahl der Option „Triangulation“. Dadurch entstehen die Dreiecksnetze.

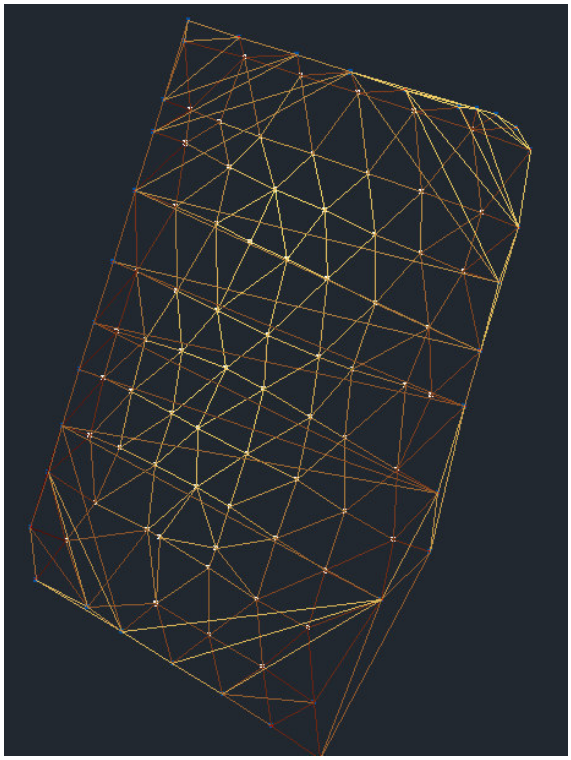


Abbildung 65 Triangulation der Datensätze
Quelle: Screenshot aus DATAflor GREENEXPERT

Mithilfe der Dreiecksvermaschung ist es nun möglich, das Volumen bzw. die Erdmengen dieses Erdwalls zu berechnen. Dazu wird mit der rechten Maustaste auf eine der beiden Triangulationen im linken Bildschirmfenster geklickt und die Option „Differenzkörper“ ausgewählt. Nun erscheint ein Auswahlfenster, in dem man die Bezugs- und die Zieloberfläche auswählt.

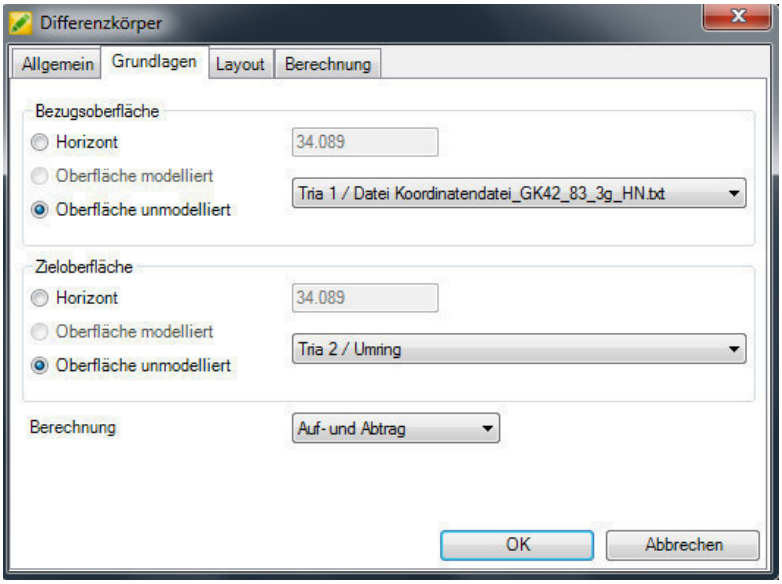


Abbildung 66 Menü Differenzkörper
Quelle: Screenshot aus DATAflor GREENEXPERT

Mit dem Bestätigen dieser Auswahl werden nun die Erdmengen berechnet und im linken Bildschirmfenster ausgegeben.

Bezugsoberfläch...	Tria 1 / Datei Koordinatendatei_GK4...
Zieloberfläche:	Tria 2 / Umring
Volumen Abtrag:	16993,76 m³
Volumen Auftrag:	0,00 m³
Differenz:	16993,76 m³
Gesamtvolumen:	16993,76 m³
Anzahl Prismen:	626 Stück
Anzahl berücksic...	593 Stück
Anzahl gefilterter...	33 Stück
	=2,45 m³ (0,01%)
Volumen Abtrag...	16991,31 m³
Volumen Auftrag...	0,00 m³
Min. Höhe:	34,09 m
Max. Höhe:	38,44 m

Abbildung 67 Ausgabe Erdmengenberechnung Soll-Wert
Quelle: Screenshot aus DATAflor GREENEXPERT

Als Ergebnis erhält man einen Soll-Wert für das Volumen von 16.993,76 m³. Dieser Wert kann somit in ein Leistungsverzeichnis übernommen werden, sodass diese Leistung dann ausgeschrieben werden kann.

Nachdem diese Leistung ausgeschrieben, vergeben und erbracht wurde, ist es notwendig, noch einmal eine Erdmengenberechnung zu Abrechnungszwecken durchzuführen, da für die Bauabrechnung ein Soll-Ist-Vergleich vollzogen wird.

Hierzu wird aber nun eine weitere Punktdatei benötigt. Diese erhält man, indem man die Fläche, auf der ehemals der Erdwall lag, aufmisst. Für das sogenannte Endaufmaß werden beide Punktdateien eingelesen. Aus den Messwerten, welche man nach Vollendung der Bauleistung aufgemessen hat, wird nun die Referenz- bzw. Bezugsfläche. Die Berechnungen beziehen sich damit also auf diese Fläche und es muss keine weitere Fläche aus bzw. von Objekten abgeleitet werden, so wie es für das Uraufmaß der Fall war.

Die weiteren Arbeitsschritte sind identisch mit den vorher beschriebenen Schritten (Triangulation, Differenzkörper).

Hierdurch erhält man einen Ist-Wert für das Volumen von 17.616,63 m³.

Bezugsoberfläc...	Tria 1 / Datei Koordinatendatei_...
Zieloberfläche:	Tria 2 / Datei Bezugsfläche_3.txt...
Volumen Abtrag:	17616,63 m³
Volumen Auftra...	0,00 m³
Differenz:	17616,63 m³
Gesamtvolume...	17616,63 m³
Anzahl Prismen:	507 Stück
Anzahl berücks...	468 Stück
Anzahl gefiltert...	39 Stück
	=1,86 m³ (0,01%)
Volumen Abtra...	17614,77 m³
Volumen Auftra...	0,00 m³
Min. Höhe:	34,09 m
Max. Höhe:	38,44 m

Abbildung 68 Ausgabe Erdmengenberechnung Ist-Wert
Quelle: Screenshot aus DATAflor GREENEXPERT

Der Ist-Wert weicht um 3,6 % vom Soll-Wert ab. Diese Abweichung darf maximal 10 % betragen. Somit liegt der Wert innerhalb dieser Grenze.

Mit dieser Software ist es auch möglich Schnitte zu erzeugen, sodass man dadurch Querprofile erhält, die für den Nachweis der Erdmengenberechnung bzw. des Aufmaßes dienen und oftmals gefordert sind (siehe Anhang 9).

Weiterhin lässt sich mithilfe des „Objekt-Manager“ ein Leistungsverzeichnis in die Software einlesen.

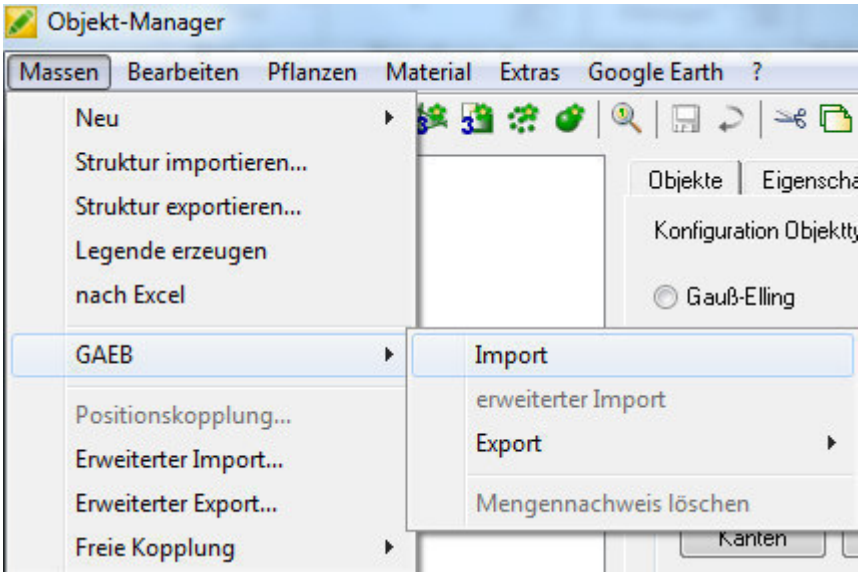


Abbildung 69 Objekt-Manager LV-Import
Quelle: Screenshot aus DATAflor GREENEXPERT

Nachdem das benötigte LV nun importiert wurde, wird die berechnete Menge des Erdwalls der jeweiligen Position, also der Position 02.001 „Abfuhr Boden BK 3-5“, zugeordnet.

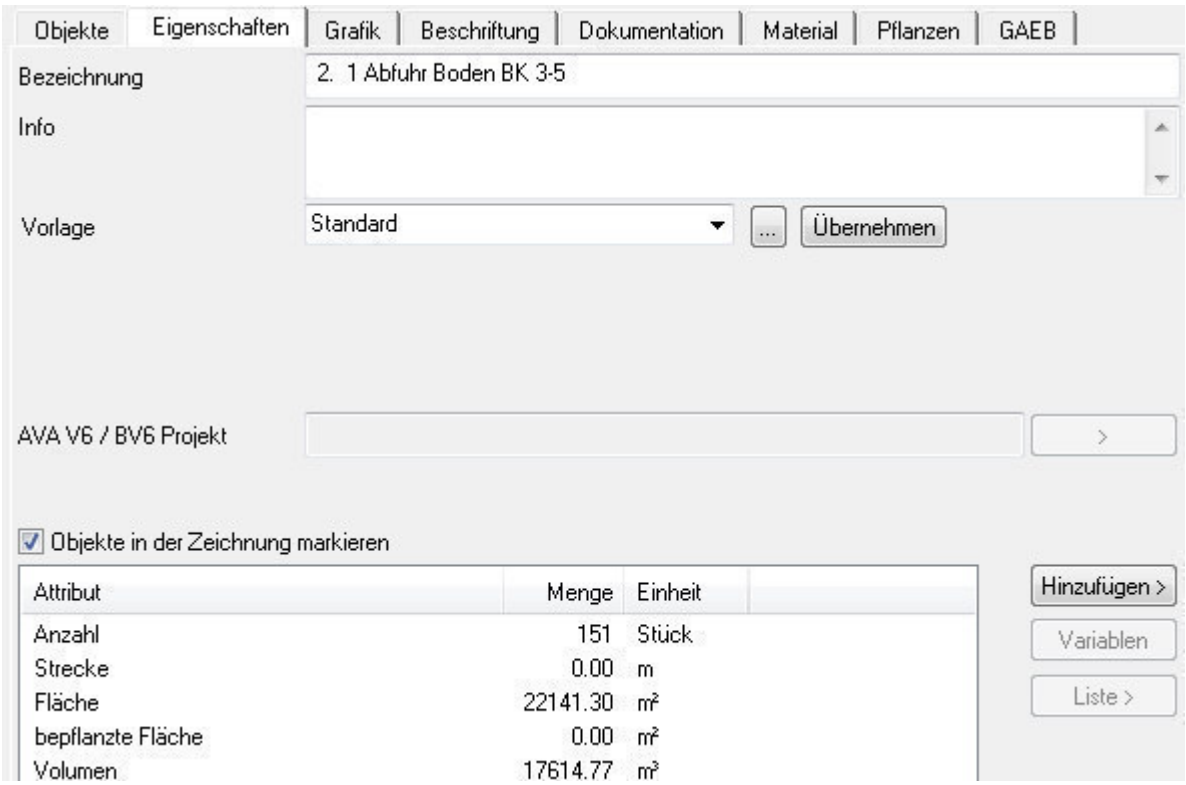


Abbildung 70 Mengenübernahme
Quelle: Screenshot aus DATAflor GREENEXPERT

Um diese Mengen nun ausgeben zu können, stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Zum einen lässt sich dieses LV als GAEB-Datei exportieren und somit in andere Programme wie z. B. „MWM-Libero“ einlesen.

Eine zweite Variante ist die Ausgabe als Excel-Tabelle. Unter dem Reiter „Massen“ befindet sich der Befehl „nach Excel“. Sofern dieser ausgewählt wird, öffnet sich das Excel-Programm mit einer Auflistung des LV´s und den dazugehörigen Mengen. Diese Ausgabe wirkt jedoch recht einfach und eher etwas unübersichtlich.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Objekte				Info	Anzahl	Strecke	Fläche	bepflanzte F	Volumen
2	Bachelorarbeit					151	0	22141,3014	0	17614,7705
3		1 Baustelleneinrichtung				0	0	0	0	0
4			1. 1 Baustelle einrichten							
5			1. 2 Baustelle räumen							
6		2 Abtragen eines Erdwalls				151	0	22141,3014	0	17614,7705
7			2. 1 Abfuhr Boden BK 3-5			151		22141,3014	0	17614,7705

Abbildung 71 Ausgabe über Excel
Quelle: Screenshot aus DATAflor GREENEXPERT

Hinzu kommen zwei weitere Möglichkeiten, um sich das LV bzw. einen Mengennachweis ausgeben zu lassen. Aufgrund von fehlenden Lizenzrechten ist es leider nicht möglich, diese Varianten anhand der Software zu zeigen. Somit bleibt nur eine kurze Beschreibung.

Variante 1: Es wird ein Mengennachweis über die Registerkarte Dokumentation erzeugt. Danach Wechsel auf der linken Seite auf den obersten LV Knoten und über die Registerkarte Kopplung kann dann ein Mengennachweis produziert werden.

Variante 2: Ist eine grafische Dokumentation. Ebenfalls über die Registerkarte Dokumentation lässt sich eine Dokumentation nach dem Prismenverfahren erzeugen. Sofern aber eine grafische Dokumentation mit Schnitten (Profilgruppe) erwünscht wird, muss vorab im DGM Manager eine Profilgruppe über den Differenzkörper gelegt werden.

([3] DATAflor, 2014)

7.4 Kubatura

Nachdem die „Kubatura“-Software gestartet wurde, öffnet sich das Hauptfenster dieses Programms, in dem alle nötigen Aufgaben zur Erdmengenberechnung ausgeführt werden.

Die erste Aufgabe besteht darin, die jeweiligen Horizonte auszuwählen.

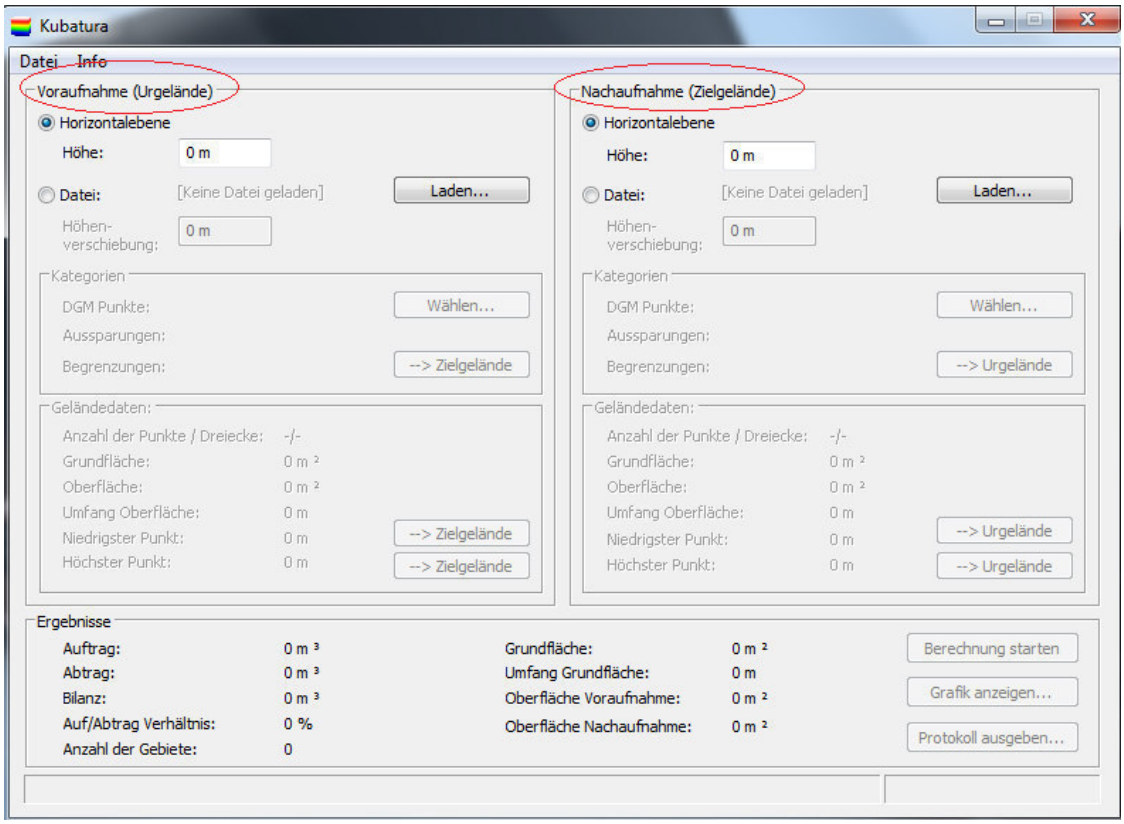


Abbildung 72 Kubatura Hauptfenster und Auswahl der Horizonte
Quelle: Screenshot aus Kubatura

Bei der Auswahl der Horizonte besteht nun die Möglichkeit, entweder eine Horizontalebene mit einer festen Höhe einzugeben oder aber eine Aufmaß- bzw. CAD-Datei zu importieren.

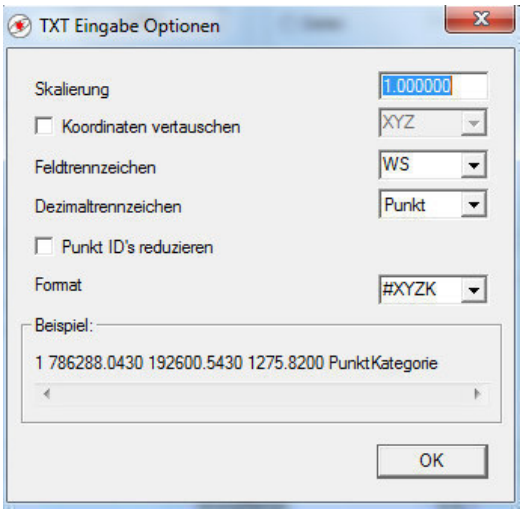


Abbildung 73 Import der Punktdatei
Quelle: Screenshot aus Kubatura

Beim Import der Datei erscheint das Fenster „TXT Eingabe Optionen“. In diesem werden die Skalierung, das Feldtrennzeichen, das Dezimaltrennzeichen sowie das Punktformat ausgewählt. Mit dem Bestätigen der Auswahl öffnet sich ein weiteres Fenster, in dem bestimmt wird, welchen Kategorien die Messpunkte zugewiesen sein müssen, um beim Import und somit bei der Berechnung berücksichtigt zu werden.

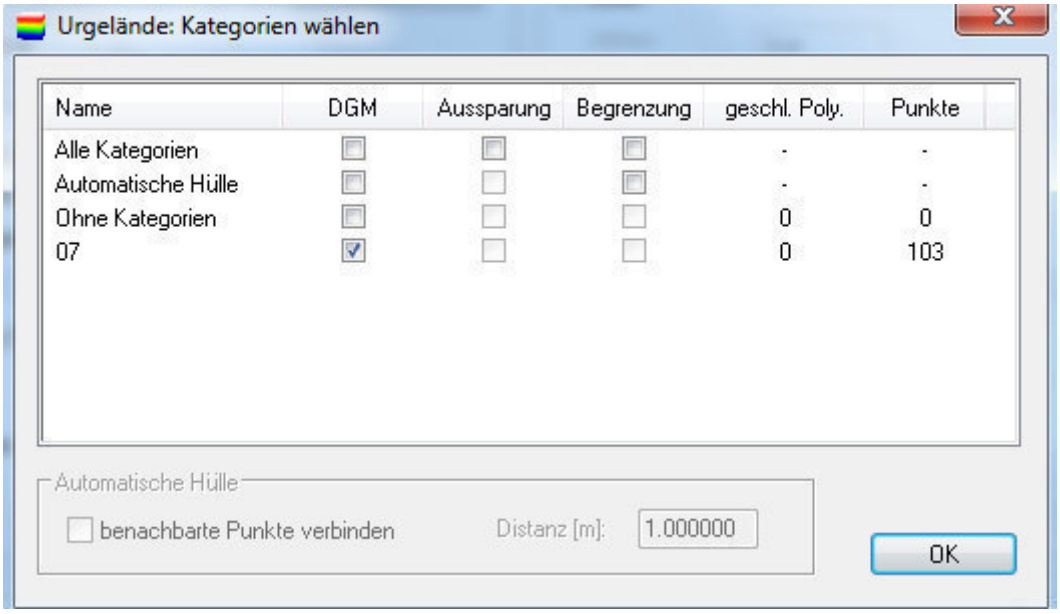


Abbildung 74 Kategorieauswahl der Messpunkte
Quelle: Screenshot aus Kubatura

In diesem Fall sind die Messpunkte der Kategorie 07 zugeordnet. Dies sind Punktcodes. 07 sind hierbei „Höhenpunkte“.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, eine Aussparung und eine Begrenzung auszuwählen. Eine Aussparung dient dazu, das Gebiet, welches die Grundlage für die Abrechnung bildet, im Inneren durch Aussparungsflächen einzuschränken, sodass hier keine Vermaschung vorgenommen wird. Diese Flächen werden bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

Sofern keine Begrenzung bei den Eingabedateien ausgewählt wird, wird der Überdeckungsbereich der beiden Horizonte als Abrechnungsgebiet angenommen.

Beim Import von Punktdateien nutzt die „Kubatura“-Software den Geodaten-Konverter „CVT-Pro“. Dies ist ein einfaches Windows-Programm, um ein schnelles und einfaches Konvertieren von Daten verschiedener vermessungstechnischer Datenformate zu ermöglichen.

Nachdem eine Punktdatei in die Software importiert wurde, wird die automatische Dreiecksvermaschung durchgeführt. Daraus erhält man dann bereits erste Kenndaten, wie z. B. die Grundfläche, die Oberfläche, den Umfang sowie den tiefsten und den höchsten Punkt.

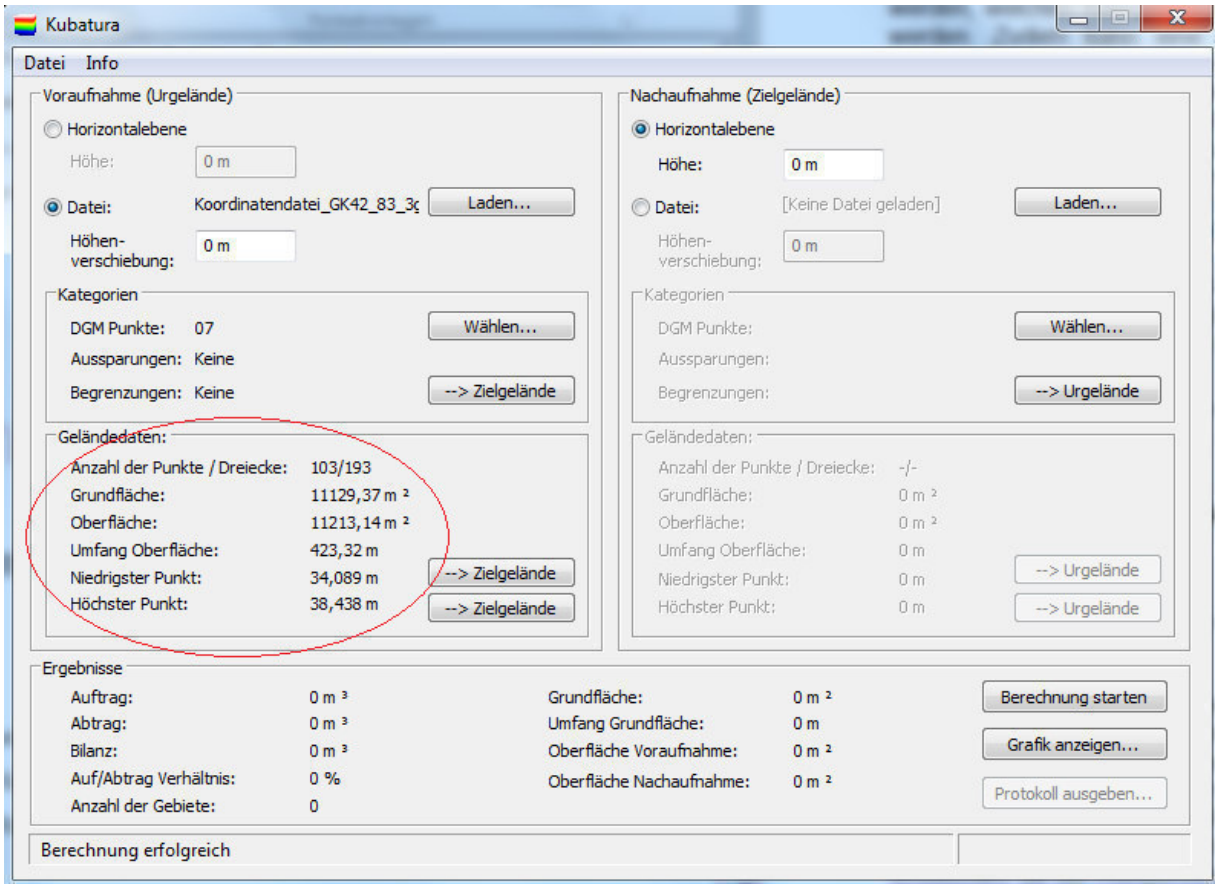


Abbildung 75 Ausgabe von Kenndaten
Quelle: Screenshot aus Kubatura

Sofern die beiden Punktdateien in das Programm importiert wurden, kann mit der Berechnung der zu ermittelnden Erdmengen begonnen werden. Dies wird mit der entsprechenden Schaltfläche ausgeführt. Die Ergebnisse werden im unteren Teil des Hauptfensters ausgegeben.

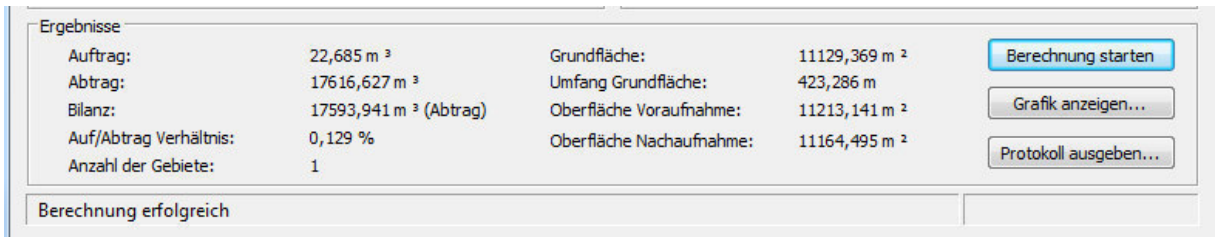


Abbildung 76 Ausgabe der Ergebnisse
Quelle: Screenshot aus Kubatura

Das Ergebnis der Erdmengenberechnung beträgt 17.616,627 m³. Dieser Wert weicht um 3,6 % von der LV-Menge ab und liegt somit innerhalb der Toleranzgrenze von 10 %.

Nun besteht auch die Möglichkeit, sich das Geländemodell als Grafik anzeigen zu lassen. Diese Grafik veranschaulicht das berechnete Differenzmodell sowie den Auftrag und den Abtrag des Geländes.

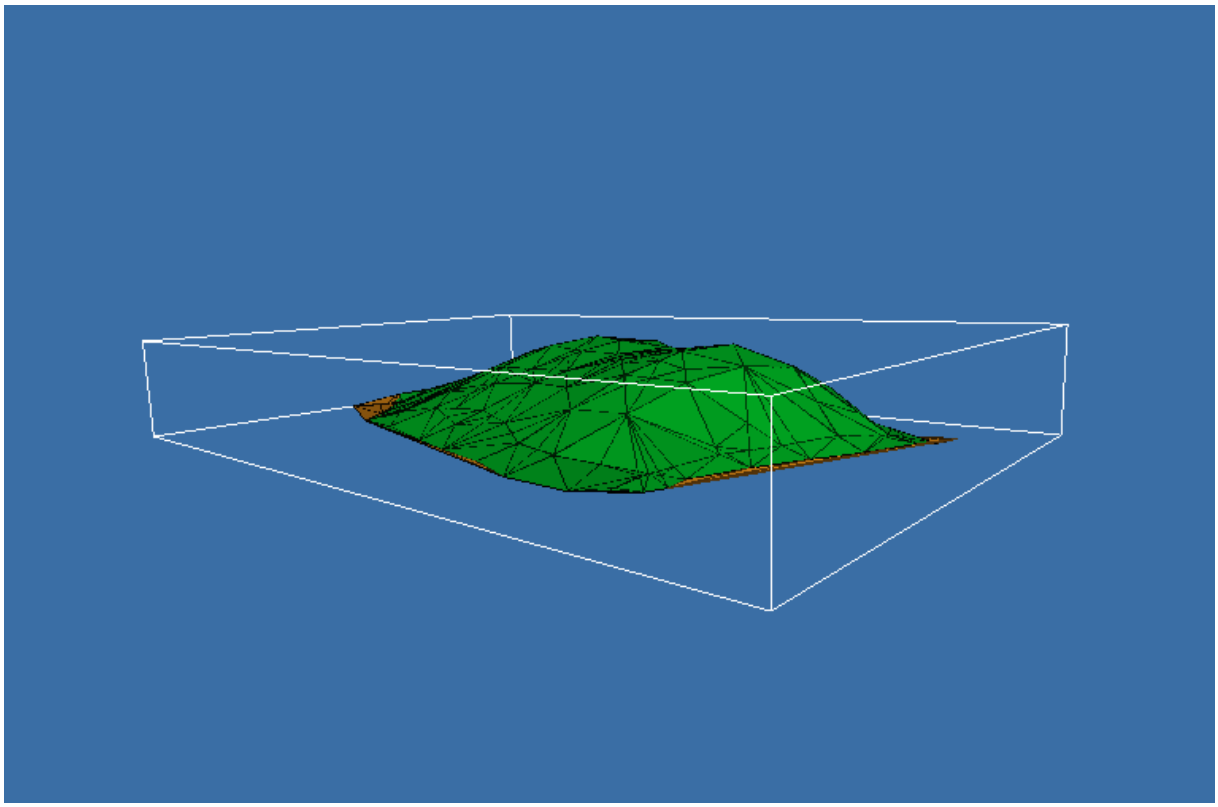


Abbildung 77 5-fach überhöhte Darstellung des Differenzmodells
Quelle: Screenshot aus Kubatura

Den Abschluss einer Erdmengenberechnung mithilfe der „Kubatura“-Software bildet die Ausgabe eines Protokolls. (Siehe Anhang 10)

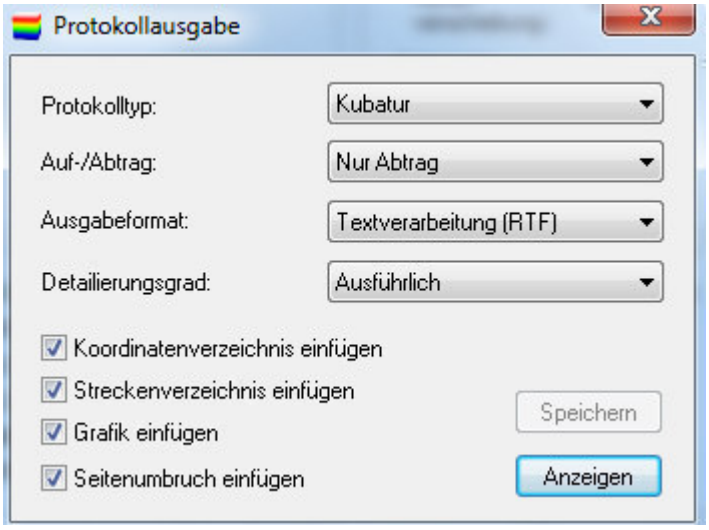


Abbildung 78 Protokollausgabe
Quelle: Screenshot aus Kubatura

Mithilfe der Protokollausgabe lässt sich der Protokolltyp, das Ausgabeformat, der Detaillierungsgrad sowie die Auswahl, ob der Auftrag und der Abtrag oder ob nur jeweils eine von den beiden Möglichkeiten ausgegeben werden soll, einstellen.
Exportmöglichkeiten dieser Software sind Exporte als XML-, DXF. oder REB-Datei.

([1] AndroTec, 2014)

8 Persönliche Einschätzung und Vergleich der Software

Die „MWM-Libero“-Software ist eine einfache, gut strukturierte Softwarelösung für die Bauabrechnung. Hiermit lassen sich schnell, durch die Eingabe von Daten oder durch den Import von Daten, Ergebnisse ermitteln. Diese können dann als Angebot, Massendruck oder Rechnung ausgedruckt werden.

Sofern ein Baustellenaufmaß mithilfe von Vermessungsgeräten, wie z. B. einem Tachymeter oder einem GPS-System, durchgeführt wurde, ist es empfehlenswert, die daraus gewonnenen Daten in das Programm zu importieren.

Die manuelle Eingabe der einzelnen Koordinaten ist eine eher unökonomische Vorgehensweise. Der Zeitaufwand für die manuelle Eingabe von mehreren hundert Daten ist einfach enorm. Für das Eingeben der Daten des Erdwalls wurde ein halber Tag benötigt. Weiterhin sollte man dem dadurch erhaltenen Ergebnis nicht das ausnahmslose Vertrauen schenken. Denn dadurch, dass jedem Dreieck eine mittlere Höhe zugeordnet wurde, und man somit etwas von den realen Umständen des Geländes abweicht, kann man auch nicht erwarten, dass ein zuverlässiges Resultat entsteht. Dies spiegelt sich am Ende dann auch an der Abweichung vom Soll-Wert wider. Abschließend lässt sich feststellen, dass diese Methode, die manuelle Eingabe, die wohl unwirtschaftlichste Methode ist und kaum bzw. nie Anwendung finden wird.

Die Anwendung der „MWM-Libero“-Software in Verbindung mit dem „isl-baustellenmanager“ der Firma „isl-kocher“ hingegen lässt ein schnelles und genaues Ergebnis für die Erdmengenberechnung zu. Durch den Import der jeweiligen Datensätze wird der Faktor Zeit minimal. Auch die sich anschließenden Arbeitsgänge sind einfach nachzuvollziehen und mit wenigen Mausklicks abgeschlossen. Die Bearbeitungsdauer für die Mengenberechnung mit dem Baustellenmanager beträgt für den Erdwall etwa fünf Minuten. Mit dieser Softwarelösung ist das Zeitersparnis also enorm im Vergleich zur manuellen Eingabe. Außerdem ist die Genauigkeit des Ergebnisses um ein Vielfaches höher. Die Abweichung vom Soll-Wert beträgt hierbei knappe vier Prozent. Die Softwarelösung der Firma „isl-kocher“ ist sehr zu empfehlen, da diese schnelle und genaue Ergebnisse liefert und dazu noch, durch die einfache Strukturierung der Software, unkompliziert anzuwenden ist. Ein Nachteil bei der gemeinsamen Nutzung der „MWM-Libero“-Software und dem „isl-baustellenmanager“ sind natürlich die verschiedenen Berechnungsgrundlagen der beiden Programme.

Die „DATAflor GREENEXPERT“-Software baut, wie beschrieben, auf der AutoCAD-Technologie auf und erleichtert die Arbeit somit denjenigen Nutzern, die bereits Erfahrungen mit der AutoCAD-Produktpalette gemacht haben, erheblich.
Die Software der „DATAflor AG“ legt ihr Hauptaugenmerk, eben durch die Nutzung dieser Technologie, auf die graphische Darstellung. Hierdurch lässt sich die Software auch problemlos für die Erdmengenberechnung nutzen. Der Ablauf für diese Massenberechnung ist einfach und gut strukturiert. Es müssen lediglich die Daten eingelesen und die Punkte trianguliert werden. Danach kann die Volumenberechnung durchgeführt werden.
Solche Programme erleichtern diese Berechnungen natürlich enorm, da sie schnell und einfach durchgeführt werden können.
Ein Nachteil bzw. Kritikpunkt ist, dass diese Software keinen großen Wert auf die eigentliche Abrechnung legt. So wird ein importiertes Leistungsverzeichnis zwar angezeigt und die Mengen werden auch den Positionen zugeordnet, jedoch ist die Ausgabe nicht sehr befriedigend.
Um eine Rechnung zu erstellen, wird ein Abrechnungsprogramm wie „MWM-Libero“ oder „RIB iTwo“ benötigt. In diese Programme lassen sich die gewonnenen Ergebnisse dann importieren.
Jedoch ist es auch möglich, ein eigenes Leistungsverzeichnis in „DATAflor GREENEXPERT“ zu erstellen. Diesem können dann die jeweiligen Mengen zugewiesen werden. Danach lässt sich das LV dann exportieren und in eine Abrechnungssoftware importieren.
Insgesamt ist die Software eine gute Lösung zur Erdmengenberechnung. Um weiterführende Arbeiten durchführen zu können, ist es aber nötig, sich nach einer weiteren Software für die Abrechnung umzusehen.

Die Software „Kubatura“ der Firma „AndroTec GmbH“ ist ein sehr einfaches Programm um das Volumen bzw. die Erdmengen zwischen zwei Geländen/Horizonten zu berechnen. Hierbei werden lediglich die Dateien eingelesen und die Berechnung kann gestartet werden. Die Benutzeroberfläche ist sehr einfach strukturiert und wirft daher auch keine Verständnisfragen auf. Die Ausgabe einer Grafik und eines Berechnungsprotokolls wird mit einem einfachen Mausklick ermöglicht.

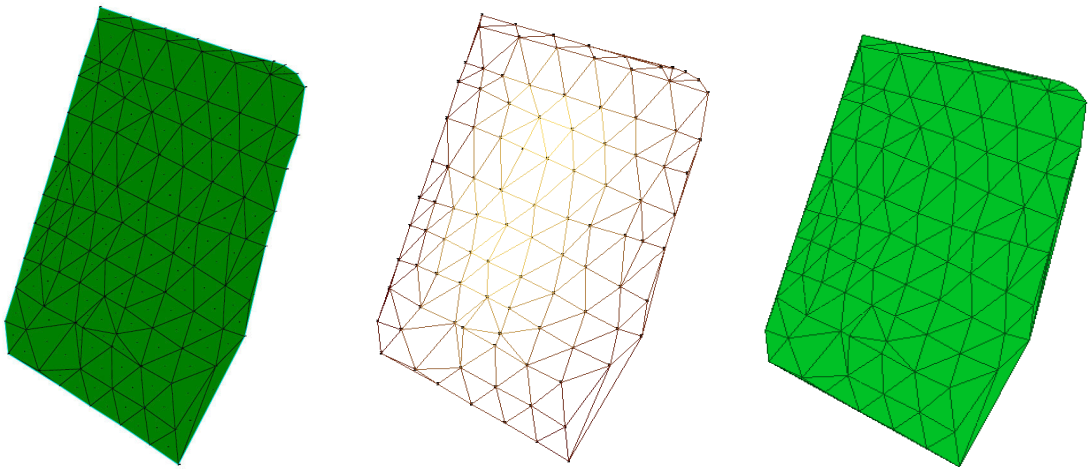
Von allen getesteten Softwareprodukten ist die „Kubatura“-Software mit Abstand die unkomplizierteste, gefolgt von dem „isl-baustellenmanager“.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Ergebnisse der einzelnen Programme.

Software	LV-Menge	Berechnungsgrundlage	Erfasste Menge	Abweichung
MWM-Libero	17.000 m³	Manuelle Eingabe Unregelm. Vieleck aus Koordinaten	18.841,750 m³	10,8 %
		Import der DA11-Datei Mengenberechnung aus Querprofilien	16.810,00 m³	- 1,1 %
isl-baustellenmanager		Dreiecksvermaschung	17.628,544 m³	3,7 %
DATAflor GREENEXPERT		Dreiecksvermaschung	17.616,630 m³	3,6 %
Kubatura		Dreiecksvermaschung	17.616,627 m³	3,6 %

Tabelle 2 Zusammenfassung der Ergebnisse
Quelle: Eigene Darstellung

Anhand dieser Tabelle ist zu erkennen, dass die drei Programme, welche für die Erdmengenberechnung angedacht sind, fast die identischen Ergebnisse liefern. Diese weichen maximal um etwa 12 m³ ab. Grund dafür ist, dass sich alle drei Programme der gleichen Berechnungsgrundlage bedienen. Diese ist die Dreiecksvermaschung oder Triangulation. Das gesamte Gebiet wird mit Dreiecken überdeckt. Für jedes einzelne Dreieck wird dann das Volumen bestimmt und am Ende die Summe gebildet. Unter dem Gesichtspunkt der Ergebnisse gibt es also keinen Unterschied zwischen den Programmen. Den Ergebnissen nach zu urteilen, nutzen die „DATAflor GREENEXPERT"- und die „Kubatura"-Software den gleichen Berechnungsalgorithmus. Dieser Algorithmus weicht bei dem „isl-baustellenmanager" etwas ab.



„isl-baustellenmanager" „DATAflor GREENEXPERT" „Kubatura"

Abbildung 79 Gegenüberstellung der Triangulationen
Quelle: Eigene Darstellung

Bei dem „isl-baustellenmanager“ und bei der „DATAflor GREENEXPERT“-Software ist es möglich überflüssige Dreiecke einfach zu löschen. Das Löschen von Dreiecken ermöglicht das Entfernen nicht erwünschter Oberflächenbereiche für Berechnungen oder Visualisierungen. Bei der Software „Kubatura“ besteht diese Möglichkeit mithilfe der Funktion „Begrenzung“. Bei der „MWM-Libero“-Software weichen die Ergebnisse der Erdmengenberechnung jedoch ab. Bei der manuellen Eingabe liegt dies natürlich an der Mittelbildung der Höhen. Die Abweichung nach dem Import der DA11-Datei, welche im „isl-baustellenmanager“ erzeugt wurde, liegt an der unterschiedlichen Berechnungsgrundlage. Die „MWM-Libero“-Software berechnet die Erdmengen aus Querprofilen und nicht wie die anderen drei Programme mithilfe der Dreiecksvermaschung. Dies ist somit als ein Nachteil zu nennen für diese Software.
Wie bereits erwähnt sinkt die Abweichung, sofern der Abstand zwischen den Stationen minimiert wird.

Einen weiteren Vergleich soll der finanzielle Aspekt bilden.
Die erste Lizenz der „MWM-Libero“-Software ist für 1.654,10 € zu erwerben. Zusätzlich zahlt man für die Wartung des Programms monatlich einen Betrag von 13,90 €. Folgelizenzen dieser Software sind für 589,05 € erhältlich. Die Wartungskosten betragen für diese Lizenz monatlich 6,90 €. Im Rahmen eines Wartungsvertrages bietet die Firma „MWM“ kostenlose Updates sowie einen kostenlosen Premium-Support an.
Die Preisgestaltung beim „isl-baustellenmanager“ der Firma „isl-kocher“ erscheint da schon etwas schwieriger. Der Grund hierfür ist, dass sich der Preis aus einzelnen Modulen der Software zusammensetzt. Außerdem gibt es verschiedene Formen der Freischaltung mit unterschiedlichen Preisen. Die Module „easyDXF“, „easyGM“ sowie „easyDGM“ werden zusammen für ca. 5000 € als Einzelplatzlizenz angeboten.
Die Software der „DATAflor AG“ ist für 4.641,00 € erhältlich. Für die Erweiterung der Volumendokumentation und den erweiterten DGM-Funktionen wird ein Preis von 1.071,00 € veranschlagt. Der Preis der „DATAflor GREENEXPERT“-Software ergibt sich aus der Vielseitigkeit dieses Programmes und der Verwendung der AutoCAD-Technologie. Neben einer Erdmengenberechnung kann man mithilfe dieser Software auch Ausführungs- und Absteckpläne entwerfen oder eine 3D-Visualisierung durchführen.

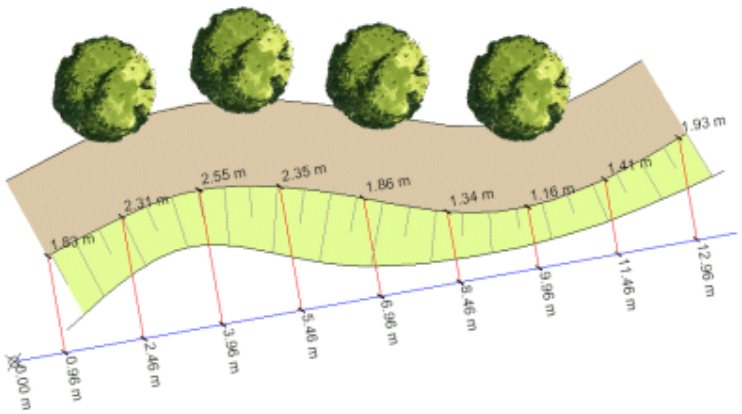


Abbildung 80 Einfaches Abstecken von Wegen und Böschungen
Quelle: www.dataflor.de

Positiv zu erwähnen ist, dass Existenzgründer einen Existenzgründergutschein von 500,- € und die Möglichkeit einer zinsfreien Finanzierung bei der „DATAflor AG“ erhalten.

Für die Berechnungssoftware „Kubatura“ der Firma „AndroTec GmbH“ ist ein Preis von 1.605,31 € ausgewiesen. Zusätzlich kommen Kosten für den Geodaten-Konverter „CVT-Pro“ hinzu. Dieses Tool bietet das Unternehmen für einen Preis von 148,75 € an. Diese Software wird somit für einen Gesamtpreis von 1.754,06 € angeboten.

Software	Preis
MWM-Libero	1.654,10 €
isl-baustellenmanager	ca. 5.000,00 €
DATAflor GREENEXPERT	4.641,00 €
Kubatura	1.754,06 €

Tabelle 3 Preisvergleich
Quelle: Eigene Darstellung

Die „Kubatura“-Software ist klar die günstigste der drei vorgeführten Berechnungsprogramme. Dies liegt sicherlich an der Einfachheit dieses Programms. So existiert lediglich ein Fenster für diese Software. Im Vergleich dazu enthalten der „isl-baustellenmanager“ sowie „DATAflor GREENEXPERT“ viel komplexere Benutzeroberflächen und lassen somit viel mehr Funktionen und Möglichkeiten zu.

Alle angegebenen Preise sind inklusive der Mehrwertsteuer von 19 %.

Die verwendeten Programme haben ihre Vor- und Nachteile. Diese muss nun jeder potentielle Nutzer abwägen, um seine eigene Software zu finden.

Die „Kubatura“-Software ist aufgrund ihrer einfachen Bedienung und dem relativ günstigen Preis eine sehr gute Option für ein Programm zur Erdmengenberechnung. Ein Nachteil hierbei ist aber, dass es leider nicht möglich ist Schnitte oder Querprofile zu erzeugen.

Die Software der Firma „isl-kocher“ ist ebenfalls eine gute Möglichkeit, um Massen einfach und schnell zu berechnen. Hierbei wird auch auf die Problematik der Schnitterzeugung eingegangen, sodass man sich diese einfach ausgeben lassen kann.

Für Mitarbeiter eines Unternehmens, deren Aufgabe nur die Berechnung von Erdmengen bzw. das Aufstellen von Aufmaßen ist, sind diese beiden Softwareprodukte sehr empfehlenswert.

Das Programm der „DATAflor AG“ kann auch für diese Thematik verwendet werden. Aufgrund der oben beschriebenen Vielseitigkeit würde diese Software jedoch bessere Anwendung im Bereich der Landschaftsgärtner und Landschaftsarchitekten finden, da es mehr der Planung von „grünen“ Bauleistungen dient.

Die „MWM-Libero“-Software dient allen Branchen der Bauwirtschaft. Hier lassen sich einfach Leistungsverzeichnisse erstellen, Angebote ausgeben und die Bauabrechnung abwickeln. Dieses Programm ist sehr empfehlenswert, da es viele Arbeitsschritte zusammenfasst und somit erleichtert.

Meiner Meinung nach, wäre eine Verschmelzung aus der „MWM-Libero“-Software und dem „isl-baustellenmanager“ eine außerordentlich gute Softwarelösung für die Erdmengenberechnung und die elektronische Bauabrechnung.

Die Berechnungssoftware der Firma „isl-kocher“ sollte fest in diese Abrechnungssoftware verankert werden, sodass kein Im- und Export mehr nötig ist. Hierbei wäre die Lösung der verschiedenen Berechnungsgrundlagen eine wichtige Aufgabe, damit keine unterschiedlichen Mengen, so wie es beim Export und Import der DA11-Datei leider vorkommt, auftreten.

Durch die Anwendung der hier vorgeführten Programme und der digitalen Aufmaßerfassung ist erkennbar, dass das konventionelle Aufmaßverfahren mit Meterstab und Taschenrechner durch die fortschreitende Technologie ersetzt wird und sich somit dem Ende neigt.

9 Anhang

Anhang 1: Übersicht über die aktuellen Regelungen der VOB 2012

Anhang 2: Koordinatendatei_GK42_83_3g_HN

Anhang 3: Koordinatendatei Bezugsfläche_3

Anhang 4: Triangulation der Koordinatendatei_GK42_83_3g_HN

Anhang 5: Massenausdruck „MWM-Libero“ nach manueller Dateneingabe

Anhang 6: Plot der Querprofile im „isl-baustellenmanager“

Anhang 7: Massenausdruck „MWM-Libero“ nach DA11-Datei-Import

Anhang 8: Schlussrechnung zum Projekt Bachelorarbeit_Ergebnis „MWM-Libero“

Anhang 9: Geländeschnitt in „DATAflor GREENEXPERT“

Anhang 10: Protokoll „Kubatura“

10 Quellenverzeichnis

10.1 Literaturverzeichnis

[1] AndroTec. (2014). *Benutzerhandbuch Kubatura Volumenberechnung.* Waldfischbach-Burgalben: AndroTec GmbH.

[2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau. (2012). *Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau.* Bonn: Deutscher Bundes-Verlag.

[3] DATAflor. (2014). *Informationsunterlagen.* Göttingen: DATAflor AG.

[4] Deutsches Institut für Normung e.V. (2012). *VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen.* Frankfurt am Main: Beuth Verlag GmbH.

[5] isl-kocher. (2014). *isl-baustellenmanager, workflow ohne kompromisse .* Siegen: isl-kocher.

[6] Kiewel, S. (2013). *Digitales Baustellenaufmaß im Straßen- und Brückenbau – Möglichkeit und Nutzen.* Trier.

[7] Möser, P. D.-I. (2013). *Geodäsie, Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen, 2. Semester.* Dresden: Technische Universität Dresden.

[8] MWM. (2014). *MWM Libero Leistungsbeschreibung.* Bonn: MWM Software und Beratung GmbH.

[9] RIB. (2014). *iTWO für AVA, Planung, Kostenmanagement.* Stuttgart: RIB Software.

[10] Veenhuis, W. (2011). *Das Freie GAEB Buch.* Bonn: www.mwm.de.

[11] Veenhuis, W. (2014). *Das Freie REB Buch.* Bonn: www.mwm.de.

10.2 Internetquellen

[12] www.androtec.de. (2014). *AndroTec*. Abgerufen am 19. 01 2015 von http://www.androtec.de

[13] www.bmvi.de. (2014). *BMVI*. Abgerufen am 28. 10 2014 von http://www.bmvi.de

[14] www.brennecke-partner.de. (2014). *Brennecke & Partner*. Abgerufen am 8. 11. 2014 von www.brennecke-partner.de

[15] www.dataflor.de. (2014). *DATAflor*. Abgerufen am 28. 10 2014 von http://www.dataflor.de

[16] www.isl-kocher.de. (2014). *isl-kocher*. Abgerufen am 12. 12 2014 von http://www.isl-kocher.de

[17] www.mwm.de. (2014). *MWM*. Abgerufen am 17. 10 2014 von http://www.mwm.de

[18] www.rib-software.com/de. (2014). *RIB Software*. Abgerufen am 05. 11 2014 von http://www.rib-software.com/de

[19] www.wikipedia.de. (2015). *Wikipedia*. Abgerufen am 2015 von http://www.wikipedia.de

10.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 DGM als Dreiecksnetz 1
Abbildung 2 "Aufforderung zur Angebotsabgabe" 16
Abbildung 3 "Angebotsschreiben" 17
Abbildung 4 Deckblatt "Besondere Vertragsbedingungen" 18
Abbildung 5 Titelblatt "Leistungsbeschreibung (bleibt beim Bieter)" 19
Abbildung 6 Verzeichnis der verwendeten Leistungsbereiche mit Ausgabedaten 21
Abbildung 7 "Langtext-Verzeichnis" (in geteilter Form) 22
Abbildung 8 "Kurztext-/Preis-Verzeichnis" (in geteilter Form) 23
Abbildung 9 "Langtext-/Preis-Verzeichnis mit Zwischensumme" (in ungeteilter Form) 24
Abbildung 10 Form der achtstelligen Ordnungszahl 25
Abbildung 11 Bewerbungsbedingungen Teilnahmewettbewerb 27
Abbildung 12 HVA B-StB OZ-Kontrollliste 1 31
Abbildung 13 HVA B-StB OZ-Kontrollliste 2 31
Abbildung 14 Bautagebuch 32
Abbildung 15 Aufmaßblatt 34
Abbildung 16 Übereinstimmungsbescheinigung 38
Abbildung 17 Vereinbarung zur Bauabrechnung 39
Abbildung 18 Prüfungsbescheinigung 41
Abbildung 19 GAEB-Austauschphasen 43
Abbildung 20 Organigramm GAEB 90 - Austauschphasen 44
Abbildung 21 Aufbau einer GAEB 90 Datei 46
Abbildung 22 Erklärung der Zeilenarten 46
Abbildung 23 Objektstruktur einer GAEB 2000 Datei 47
Abbildung 24 GAEB 2000 - Austauschphasen 48
Abbildung 25 Organigramm GAEB 2000 – Austauschphasen 49
Abbildung 26 Aufbau der OZ bei GAEB 2000 50
Abbildung 27 GAEB DA XML – Austauschphasen 51
Abbildung 28 Organigramm GAEB DA XML – Austauschphasen 52
Abbildung 29 zulässige Zeichen GAEB DA XML 53
Abbildung 30 Beispiel für Textformatierung und Bild 53
Abbildung 31 REB – Verfahrensbeschreibungen 55
Abbildung 32 Muster einer DA11-Datei der REB 23.003 Ausgabe 1979 56
Abbildung 33 Formelsammlung der REB 23.003 61
Abbildung 34 DA11-Datenaustausch 62
Abbildung 35 Inhalt einer DA11-Datei 62
Abbildung 36 Kennzeichen der REB 23.003 63
Abbildung 37 Muster einer DA11-Datei der REB 23.003 Ausgabe 2009 64
Abbildung 38 Austauschphasen von GAEB DA XML 3.2 66
Abbildung 39 Schnittstellen rund um MWM-Libero 69
Abbildung 40 Export einer GAEB-Datei 70
Abbildung 41 Organigramm RIB iTWO 72
Abbildung 42 Dreiecksvermaschung 79
Abbildung 43 Erdmengenberechnung aus Längs- und Querprofilen 80
Abbildung 44 erstelltes Leistungsverzeichnis 81
Abbildung 45 Formelassistent Formeln 82

Abbildung 46 Dreiecksvermaschung 83
Abbildung 47 Formelassistent Werteeingabe 84
Abbildung 48 Ergebnis Erdmengenberechnung Uraufmaß 84
Abbildung 49 Auswahl Modul "easyDGM" und LV-Import 86
Abbildung 50 Darstellung als "Horizont" 87
Abbildung 51 Erstellung des Umrings 88
Abbildung 52 „Horizont 20 - Bezugsfläche“ 88
Abbildung 53 Mengenberechnung anlegen 89
Abbildung 54 ISL 3D-Viewer Erdwall bei 5-facher Überhöhung 90
Abbildung 55 Ausschnitt PDF-Datei Ergebnis I 90
Abbildung 56 Aufteilung der Stationen 91
Abbildung 57 D11-Datei Export 91
Abbildung 58 Import DA11-Datei 92
Abbildung 59 Ergebnis Erdmengenberechnung 93
Abbildung 60 Ausschnitt PDF-Datei Ergebnis II 93
Abbildung 61 Benutzeroberfläche DATAflor GREENEXPERT 95
Abbildung 62 Punktsatzmenü 96
Abbildung 63 fehlerhaftes Punktformat 96
Abbildung 64 Darstellung der Punkte und des Umrings 97
Abbildung 65 Triangulation der Datensätze 98
Abbildung 66 Menü Differenzkörper 98
Abbildung 67 Ausgabe Erdmengenberechnung Soll-Wert 99
Abbildung 68 Ausgabe Erdmengenberechnung Ist-Wert 100
Abbildung 69 Objekt-Manager LV-Import 100
Abbildung 70 Mengenübernahme 101
Abbildung 71 Ausgabe über Excel 101
Abbildung 72 Kubatura Hauptfenster und Auswahl der Horizonte 103
Abbildung 73 Import der Punktdatei 103
Abbildung 74 Kategorieauswahl der Messpunkte 104
Abbildung 75 Ausgabe von Kenndaten 105
Abbildung 76 Ausgabe der Ergebnisse 105
Abbildung 77 5-fach überhöhte Darstellung des Differenzmodells 106
Abbildung 78 Protokollausgabe 106
Abbildung 79 Gegenüberstellung der Triangulationen 110
Abbildung 80 Einfaches Abstecken von Wegen und Böschungen 112

Tabelle 1 GAEB-Versionen 54
Tabelle 2 Zusammenfassung der Ergebnisse 110
Tabelle 3 Preisvergleich 112

Anhang 1

DIN 1960	VOB Teil A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen
DIN 1961	VOB Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen
DIN 18299	Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art
DIN 18300	Erdarbeiten
DIN 18301	Bohrarbeiten
DIN 18302	Arbeiten zum Ausbau von Bohrungen
DIN 18303	Verbauarbeiten
DIN 18304	Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten
DIN 18305	Wasserhaltungsarbeiten
DIN 18306	Entwässerungskanalarbeiten
DIN 18307	Druckrohrleitungsarbeiten außerhalb von Gebäuden
DIN 18308	Drän- und Versickerarbeiten
DIN 18309	Einpressarbeiten
DIN 18311	Nassbaggerarbeiten
DIN 18312	Untertagebauarbeiten
DIN 18313	Schlitzwandarbeiten mit stützenden Flüssigkeiten
DIN 18314	Spritzbetonarbeiten
DIN 18315	Verkehrswegebauarbeiten, Oberbauschichten ohne Bindemittel
DIN 18316	Verkehrswegebauarbeiten, Oberbauschichten mit hydraulischen Bindemitteln
DIN 18317	Verkehrswegebauarbeiten, Oberbauschichten aus Asphalt
DIN 18318	Verkehrswegebauarbeiten, Pflasterdecken und Plattenbeläge, in

	ungebundener Ausführung, Einfassungen
DIN 18319	Rohrvortriebsarbeiten
DIN 18320	Landschaftsbauarbeiten
DIN 18321	Düsenstrahlarbeiten
DIN 18322	Kabelleitungstiefbauarbeiten
DIN 18323	Kampfmittelräumarbeiten
DIN 18325	Gleisbauarbeiten
DIN 18326	Renovierungsarbeiten an Entwässerungskanälen
DIN 18330	Mauerarbeiten
DIN 18331	Betonarbeiten
DIN 18332	Naturwerksteinarbeiten
DIN 18333	Betonwerksteinarbeiten
DIN 18334	Zimmer- und Holzbauarbeiten
DIN 18335	Stahlbauarbeiten
DIN 18336	Abdichtungsarbeiten
DIN 18338	Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten
DIN 18339	Klempnerarbeiten
DIN 18340	Trockenbauarbeiten
DIN 18345	Wärmedämm-Verbundsysteme
DIN 18349	Betonerhaltungsarbeiten
DIN 18350	Putz- und Stuckarbeiten
DIN 18351	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden
DIN 18352	Fliesen- und Plattenarbeiten
DIN 18353	Estricharbeiten

DIN 18354	Gussasphaltarbeiten
DIN 18355	Tischlerarbeiten
DIN 18356	Parkettarbeiten
DIN 18357	Beschlagarbeiten
DIN 18358	Rollladenarbeiten
DIN 18360	Metallbauarbeiten
DIN 18361	Verglasungsarbeiten
DIN 18363	Maler- und Lackierarbeiten
DIN 18364	Korrosionsschutzarbeiten an Stahlbauten
DIN 18365	Bodenbelagarbeiten
DIN 18366	Tapezierarbeiten
DIN 18367	Holzpflasterarbeiten
DIN 18379	Raumlufttechnische Anlagen
DIN 18380	Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen
DIN 18381	Gas-, Wasser- und Entwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden
DIN 18382	Nieder- und Mittelspannungsanlagen mit Nennspannungen bis 36 kV
DIN 18384	Blitzschutzanlagen
DIN 18385	Förderanlagen, Aufzugsanlagen, Fahrtreppen und Fahrsteige
DIN 18386	Gebäudeautomaten
DIN 18421	Dämm- und Brandschutzarbeiten an technischen Anlagen
DIN 18451	Gerüstarbeiten
DIN 18459	Abbruch- und Rückbauarbeiten

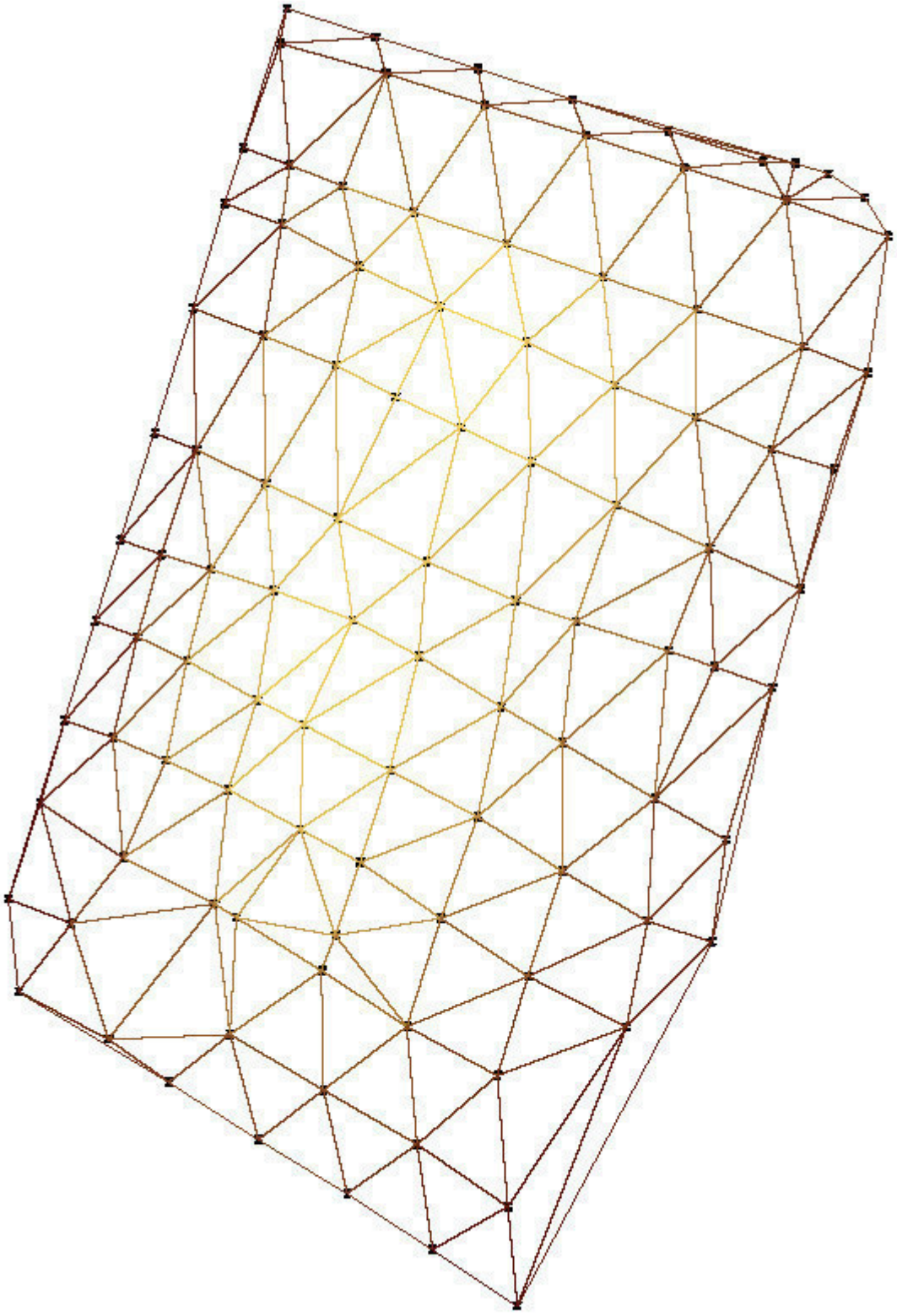
Anhang 2

10101	4582166.140	5955297.690	34.617	07
10102	4582177.288	5955291.751	35.141	07
10103	4582184.800	5955286.443	35.251	07
10104	4582195.920	5955279.323	35.145	07
10105	4582206.917	5955272.615	34.938	07
10106	4582217.526	5955265.652	34.661	07
10107	4582228.054	5955258.656	34.129	07
10108	4582226.861	5955270.956	34.093	07
10109	4582215.593	5955278.704	35.115	07
10110	4582203.974	5955285.443	35.580	07
10111	4582192.381	5955292.355	35.688	07
10112	4582172.706	5955306.120	34.917	07
10113	4582164.910	5955309.156	34.089	07
10114	4582168.838	5955321.112	34.100	07
10115	4582179.087	5955314.288	35.713	07
10116	4582190.491	5955308.577	36.677	07
10117	4582193.170	5955306.834	36.826	07
10118	4582203.722	5955300.257	36.602	07
10119	4582205.441	5955304.645	36.897	07
10120	4582214.345	5955293.333	35.865	07
10121	4582225.550	5955287.235	35.108	07
10122	4582241.590	5955293.281	34.710	07
10123	4582229.383	5955299.573	35.440	07
10124	4582218.575	5955306.753	36.506	07
10125	4582208.526	5955313.707	37.425	07
10126	4582201.091	5955317.821	37.756	07
10127	4582192.180	5955322.710	37.382	07
10128	4582184.441	5955326.352	36.380	07
10129	4582177.859	5955329.198	35.310	07
10130	4582171.868	5955331.309	34.263	07
10131	4582175.646	5955343.668	34.320	07
10132	4582180.879	5955341.683	35.175	07
10133	4582187.011	5955338.724	36.427	07
10134	4582195.738	5955333.865	38.021	07
10135	4582201.507	5955330.803	38.212	07
10136	4582212.230	5955325.117	37.865	07
10137	4582223.130	5955319.366	36.970	07
10138	4582233.613	5955312.606	36.016	07
10139	4582244.202	5955306.416	35.119	07
10140	4582252.171	5955303.829	34.888	07
10141	4582253.964	5955316.486	34.927	07
10142	4582245.074	5955321.604	35.608	07
10143	4582233.624	5955328.537	36.520	07
10144	4582226.035	5955333.005	37.070	07
10145	4582215.813	5955339.295	37.775	07
10146	4582207.624	5955343.774	38.171	07
10147	4582197.877	5955347.444	38.007	07
10148	4582190.025	5955350.033	36.521	07
10149	4582183.848	5955351.900	35.185	07
10150	4582178.787	5955353.717	34.284	07
10151	4582182.996	5955366.965	34.327	07
10152	4582188.198	5955364.876	35.234	07
10153	4582196.785	5955360.754	37.053	07
10154	4582205.756	5955356.395	37.902	07
10155	4582216.773	5955351.011	37.744	07
10156	4582227.816	5955346.171	37.187	07
10157	4582235.243	5955343.612	36.780	07
10158	4582246.770	5955339.965	35.857	07
10160	4582252.516	5955337.983	35.389	07
10161	4582259.715	5955335.410	34.938	07
10162	4582263.206	5955347.625	34.959	07
10163	4582251.915	5955352.678	35.733	07
10164	4582240.293	5955358.048	36.914	07
10165	4582229.759	5955363.417	37.868	07
10166	4582220.994	5955367.680	38.137	07
10167	4582212.963	5955371.454	38.064	07
10168	4582205.532	5955375.388	37.344	07
10169	4582196.559	5955379.044	35.790	07
10170	4582187.830	5955382.461	34.257	07
10171	4582191.703	5955395.483	34.276	07
10172	4582198.794	5955392.867	35.343	07
10173	4582208.381	5955387.681	37.403	07
10174	4582218.386	5955382.712	38.438	07
10175	4582229.206	5955378.259	38.302	07
10176	4582240.088	5955372.950	37.582	07
10177	4582250.208	5955368.923	36.507	07
10178	4582259.589	5955364.895	35.503	07
10179	4582267.290	5955362.552	35.066	07
10180	4582271.493	5955374.461	35.044	07
10181	4582263.519	5955377.714	35.514	07
10182	4582250.320	5955382.292	36.584	07
10183	4582238.679	5955386.287	37.448	07
10184	4582226.700	5955390.495	37.820	07
10185	4582215.185	5955394.402	37.608	07
10186	4582206.308	5955397.643	36.586	07
10187	4582199.793	5955400.220	35.280	07
10188	4582194.008	5955402.384	34.325	07
10189	4582198.570	5955415.310	34.561	07
10190	4582211.724	5955411.594	35.243	07
10191	4582224.026	5955407.699	35.529	07
10192	4582236.517	5955403.938	35.522	07
10193	4582248.771	5955399.906	35.565	07
10194	4582261.397	5955395.887	35.338	07
10195	4582274.075	5955391.405	35.206	07
10196	4582271.090	5955396.220	35.229	07
10197	4582266.610	5955399.132	35.095	01
10198	4582262.469	5955400.459	35.089	01
10199	4582258.604	5955400.713	35.188	07
10200	4582246.849	5955404.492	35.192	07
10201	4582234.822	5955408.372	35.116	07
10202	4582223.113	5955412.158	35.005	07
10203	4582210.466	5955416.097	34.965	07
10204	4582199.396	5955419.612	34.865	07

Anhang 3

20101	4582166.140	5955297.690	34.617	07
20102	4582177.288	5955291.751	35.141	07
20103	4582184.800	5955286.443	35.251	07
20104	4582195.920	5955279.323	35.145	07
20105	4582206.917	5955272.615	34.938	07
20106	4582217.526	5955265.652	34.661	07
20107	4582228.054	5955258.656	34.129	07
20108	4582164.910	5955309.156	34.089	07
20109	4582168.838	5955321.112	34.100	07
20110	4582190.491	5955308.577	34.677	07
20111	4582214.345	5955293.333	34.865	07
20112	4582218.575	5955306.753	34.506	07
20113	4582171.868	5955331.309	34.263	07
20114	4582175.646	5955343.668	34.320	07
20115	4582201.507	5955330.803	34.212	07
20116	4582223.130	5955319.366	34.470	07
20117	4582252.171	5955303.829	34.888	07
20118	4582178.787	5955353.717	34.284	07
20119	4582182.996	5955366.965	34.327	07
20120	4582205.756	5955356.395	34.402	07
20121	4582235.243	5955343.612	34.780	07
20122	4582259.715	5955335.410	34.938	07
20123	4582263.206	5955347.625	34.959	07
20124	4582240.293	5955358.048	34.914	07
20125	4582212.963	5955371.454	35.064	07
20126	4582187.830	5955382.461	34.257	07
20127	4582191.703	5955395.483	34.276	07
20128	4582218.386	5955382.712	34.438	07
20129	4582250.208	5955368.923	34.507	07
20130	4582267.290	5955362.552	35.066	07
20131	4582271.493	5955374.461	35.044	07
20132	4582250.320	5955382.292	34.584	07
20133	4582226.700	5955390.495	34.820	07
20134	4582194.008	5955402.384	34.325	07
20135	4582198.570	5955415.310	34.561	07
20136	4582274.075	5955391.405	35.206	07
20137	4582271.090	5955396.220	35.229	07
20138	4582266.610	5955399.132	35.095	01
20139	4582262.469	5955400.459	35.089	01
20140	4582258.604	5955400.713	35.188	07
20141	4582246.849	5955404.492	35.192	07
20142	4582234.822	5955408.372	35.116	07
20143	4582223.113	5955412.158	35.005	07
20144	4582210.466	5955416.097	34.965	07
20145	4582199.396	5955419.612	34.865	07

Anhang 4



Anhang 5

Massenausdruck

Firma:
Projekt: Bachelorarbeit
Nummer:

Seite: 1
Datum: 14.01.2015
Zeit: 15:15

Auswertungsart Standard, Kreis Grundmenge

Adresse	Kz	Erl.	Fakt.	Fn	Berechnung	Ergebnis
01					Baustelleneinrichtung	
01.001					Baustelle einrichten	
0001B0				91	1-	1,000
					Summe Position 01.001	**psch 1,000**
01.002					Baustelle räumen	
0002B0				91	1-	1,000
					Summe Position 01.002	**psch 1,000**
02					Abtragen eines Erdwalls	
02.001					Abfuhr Boden BK 3-5	

0003B0			22		166,140	297,690	172,706	306,120	
0003C0			22	34,541	164,910	309,156	166,140	297,690	-1.479,299
0003D0			22		166,140	297,690	177,288	291,751	
0003E0			22	34,892	172,706	306,120	166,140	297,690	-2.319,849
0003F0			22		166,140	297,690	177,288	291,751	
0003G0			22	35,003	184,800	286,443	166,140	297,690	254,819
0003H0			22		177,288	291,751	172,706	306,120	
0003I0			22	35,575	190,491	308,577	177,288	291,751	4.745,894
0003J0			22		177,288	291,751	192,381	292,355	
0003K0			22	35,835	190,491	308,577	177,288	291,751	-4.407,350
0003L0			22		177,288	291,751	184,800	286,443	
0003M0			22	35,360	192,381	292,355	177,288	291,751	-1.496,628
0003N0			22		192,381	292,355	190,491	308,577	
0003O0			22	36,397	193,170	306,834	192,381	292,355	730,933
0003P0			22		192,381	292,355	193,170	306,834	
0003Q0			22	36,372	203,722	300,257	192,381	292,355	2.872,873
0003R0			22		184,800	286,443	195,920	279,323	
0003S0			22	35,361	192,381	292,355	184,800	286,443	-2.116,677
0003T0			22		203,974	285,443	192,381	292,355	
0003U0			22	35,957	203,722	300,257	203,974	285,443	3.056,289
0003V0			22		195,920	279,323	203,974	285,443	
0003W0			22	35,471	192,381	292,355	195,920	279,323	-2.245,641
0003X0			22		203,974	285,443	203,722	300,257	
0003Y0			22	36,016	214,345	293,333	203,974	285,443	2.802,482
0003Y1			22		195,920	279,323	206,917	272,615	
0003Z0			22	35,221	203,974	285,443	195,920	279,323	-2.136,644
0004B0			22		215,593	278,704	203,974	285,443	
0004C0			22	35,520	214,345	293,333	215,593	278,704	2.869,378
0004D0			22		206,917	272,615	215,593	278,704	
0004E0			22	35,211	203,974	285,443	206,917	272,615	-2.274,906
0004F0			22		215,593	278,704	214,345	293,333	
0004G0			22	35,363	225,550	287,235	215,593	278,704	2.763,754
0004H0			22		206,917	272,615	217,526	265,652	
0004I0			22	34,905	215,593	278,704	206,917	272,615	-2.181,723
0004J0			22		226,861	270,956	215,593	278,704	

Übertrag: -562,295

Massenausdruck

Firma:
Projekt: Bachelorarbeit
Nummer:

Seite: 2
Datum: 14.01.2015
Zeit: 15:15

Auswertungsart Standard, Kreis Grundmenge

Adresse	Kz	Erl.	Fakt.	Fn	Berechnung						Ergebnis
02.001			Abfuhr Boden BK 3-5								Übertrag: -562,295
0004K0				22	34,772	225,550	287,235	226,861	270,956	-	3.012,544
0004L0				22		217,526	265,652	226,861	270,956		
0004M0				22	34,623	215,593	278,704	217,526	265,652	-	-2.286,729
0004N0				22		226,861	270,956	225,550	287,235		
0004O0				22	34,637	241,590	293,281	226,861	270,956	-	4.659,395
0004P0				22		217,526	265,652	228,054	258,656		
0004Q0				22	34,294	226,861	270,956	217,526	265,652	-	-2.077,328
0004R0				22		228,054	258,656	226,861	270,956		
0004S0				22	34,311	241,590	293,281	228,054	258,656	-	3.564,920
0004T0				22		228,054	258,656	241,590	293,281		
0004U0				22	34,576	252,171	303,829	228,054	258,656	-	3.865,413
0004V0				22		225,550	287,235	241,590	293,281		
0004W0				22	35,086	229,383	299,573	225,550	287,235	-	-3.065,239
0004X0				22		214,345	293,333	225,550	287,235		
0004Y0				22	35,471	229,383	299,573	214,345	293,333	-	-2.866,428
0004Y1				22		214,345	293,333	229,383	299,573		
0004Z0				22	35,937	218,575	306,753	214,345	293,333	-	-3.151,940
0005B0				22		203,722	300,257	205,441	304,645		
0005C0				22	34,455	214,345	293,333	203,722	300,257	-	1.008,086
0005D0				22		205,441	304,645	214,345	293,333		
0005E0				22	36,443	218,575	306,753	205,441	304,645	-	-3.049,212
0005F0				22		205,441	304,645	218,575	306,753		
0005G0				22	36,943	208,526	313,707	205,441	304,645	-	-2.078,360
0005H0				22		205,441	304,645	208,526	313,707		
0005I0				22	37,359	201,091	317,821	205,441	304,645	-	-1.495,624
0005J0				22		193,170	306,834	205,441	304,645		
0005K0				22	37,160	201,091	317,821	193,170	306,834	-	-2.827,143
0005L0				22		193,170	306,834	203,722	300,257		
0005M0				22	36,775	205,441	304,645	193,170	306,834	-	-1.059,268
0005N0				22		190,491	308,577	193,170	306,834		
0005O0				22	37,086	201,091	317,821	190,491	308,577	-	-801,808
0005P0				22		190,491	308,577	201,091	317,821		
0005Q0				22	37,272	192,180	322,710	190,491	308,577	-	-2.500,889
0005R0				22		179,087	314,288	190,491	308,577		
0005S0				22	36,591	192,180	322,710	179,087	314,288	-	-3.125,212
0005T0				22		172,706	306,120	179,087	314,288		
0005U0				22	35,769	190,491	308,577	172,706	306,120	-	2.317,648
0005V0				22		172,706	306,120	168,838	321,112		
0005W0				22	34,910	179,087	314,288	172,706	306,120	-	2.221,284
0005X0				22		172,706	306,120	164,910	309,156		
0005Y0				22	34,369	168,838	321,112	172,706	306,120	-	1.806,682
0005Y1				22		164,910	309,156	168,838	321,112		
0005Z0				22	34,151	171,868	331,309	164,910	309,156	-	-65,350
0006B0				22		168,838	321,112	177,859	329,198		
0006C0				22	34,558	171,868	331,309	168,838	321,112	-	-1.166,100
0006D0				22		168,838	321,112	179,087	314,288		
0006E0				22	35,041	177,859	329,198	168,838	321,112	-	-2.530,533
0006F0				22		179,087	314,288	184,441	326,352		
0006G0				22	35,801	177,859	329,198	179,087	314,288	-	-1.694,152
0006H0				22		179,087	314,288	192,180	322,710		
0006I0				22	36,492	184,441	326,352	179,087	314,288	-	-2.059,290
0006J0				22		171,868	331,309	175,646	343,668		

Übertrag: -16.006,928

Massenausdruck

Firma:
Projekt: Bachelorarbeit
Nummer:

Seite: 3
Datum: 14.01.2015
Zeit: 15:15

Auswertungsart Standard, Kreis Grundmenge

Adresse	Kz	Erl.	Fakt.	Fn	Berechnung						Ergebnis
02.001			Abfuhr Boden BK 3-5								Übertrag: -16.006,928
0006K0				22	34,586	180,879	341,683	171,868	331,309	-	1.248,105
0006L0				22		177,859	329,198	171,868	331,309		
0006M0				22	34,916	180,879	341,683	177,859	329,198	-	1.417,116
0006N0				22		177,859	329,198	180,879	341,683		
0006O0				22	35,637	187,011	338,724	177,859	329,198	-	1.523,378
0006P0				22		184,441	326,352	177,859	329,198		
0006Q0				22	36,039	187,011	338,724	184,441	326,352	-	1.599,172
0006R0				22		184,441	326,352	187,011	338,724		
0006S0				22	36,943	195,738	333,865	184,441	326,352	-	2.225,041
0006T0				22		192,180	322,710	184,441	326,352		
0006U0				22	37,261	195,738	333,865	192,180	322,710	-	1.849,762
0006V0				22		192,180	322,710	195,738	333,865		
0006W0				22	37,872	201,507	330,803	192,180	322,710	-	1.424,892
0006X0				22		201,091	317,821	192,180	322,710		
0006Y0				22	37,783	201,507	330,803	201,091	317,821	-	2.223,840
0006Y1				22		201,091	317,821	201,507	330,803		
0006Z0				22	37,944	212,230	325,117	201,091	317,821	-	2.685,892
0007B0				22		208,526	313,707	201,091	317,821		
0007C0				22	37,682	212,230	325,117	208,526	313,707	-	1.885,449
0007D0				22		208,526	313,707	212,230	325,117		
0007E0				22	37,420	223,130	319,366	208,526	313,707	-	2.725,499
0007F0				22		218,575	306,753	208,526	313,707		
0007G0				22	36,967	223,130	319,366	218,575	306,753	-	2.928,221
0007H0				22		218,575	306,753	223,130	319,366		
0007I0				22	36,497	233,613	312,606	218,575	306,753	-	2.974,759
0007J0				22		229,383	299,573	218,575	306,753		
0007K0				22	35,987	233,613	312,606	229,383	299,573	-	3.081,064
0007L0				22		229,383	299,573	233,613	312,606		
0007M0				22	35,525	244,202	306,416	229,383	299,573	-	2.916,427
0007N0				22		241,590	293,281	229,383	299,573		
0007O0				22	35,090	244,202	306,416	241,590	293,281	-	3.101,494
0007P0				22		241,590	293,281	244,202	306,416		
0007Q0				22	34,906	252,171	303,829	241,590	293,281	-	1.944,789
0007R0				22		252,171	303,829	253,964	316,486		
0007S0				22	34,918	259,715	335,410	252,171	303,829	-	678,451
0007T0				22		244,202	306,416	252,171	303,829		
0007U0				22	34,978	253,964	316,486	244,202	306,416	-	-1.845,127
0007V0				22		244,202	306,416	253,964	316,486		
0007W0				22	35,218	245,074	321,604	244,202	306,416	-	-2.456,178
0007X0				22		233,613	312,606	244,202	306,416		
0007Y0				22	35,581	245,074	321,604	233,613	312,606	-	-2.957,198
0007Y1				22		233,613	312,606	245,074	321,604		
0007Z0				22	36,048	233,624	328,537	233,613	312,606	-	-3.289,132
0008B0				22		223,130	319,366	233,613	312,606		
0008C0				22	36,502	233,624	328,537	223,130	319,366	-	-3.049,359
0008D0				22		223,130	319,366	233,624	328,537		
0008E0				22	36,853	226,035	333,005	223,130	319,366	-	-2.146,428
0008F0				22		212,230	325,117	223,130	319,366		
0008G0				22	37,302	226,035	333,005	212,230	325,117	-	-3.084,349
0008H0				22		212,230	325,117	226,035	333,005		
0008I0				22	37,570	215,813	339,295	212,230	325,117	-	-3.145,822
0008J0				22		201,507	330,803	212,230	325,117		

Übertrag: 452,830

Massenausdruck

Firma:
Projekt: Bachelorarbeit
Nummer:

Seite: 4
Datum: 14.01.2015
Zeit: 15:15

Auswertungsart Standard, Kreis Grundmenge

Adresse	Kz	Erl.	Fakt.	Fn	Berechnung						Ergebnis
02.001			Abfuhr Boden BK 3-5								Übertrag: 452,830
0008K0				22	37,951	215,813	339,295	201,507	330,803	-	-3.271,445
0008L0				22		201,507	330,803	215,813	339,295		
0008M0				22	38,053	207,624	343,774	201,507	330,803	-	-2.542,275
0008N0				22		195,738	333,865	201,507	330,803		
0008O0				22	38,135	207,624	343,774	195,738	333,865	-	-1.783,954
0008P0				22		195,738	333,865	207,624	343,774		
0008Q0				22	38,066	197,877	347,444	195,738	333,865	-	-2.668,515
0008R0				22		187,011	338,724	195,738	333,865		
0008S0				22	37,485	197,877	347,444	187,011	338,724	-	-2.415,858
0008T0				22		187,011	338,724	197,877	347,444		
0008U0				22	36,985	190,025	350,033	187,011	338,724	-	-1.786,403
0008V0				22		180,879	341,683	187,011	338,724		
0008W0				22	36,041	190,025	350,033	180,879	341,683	-	-1.410,378
0008X0				22		180,879	341,683	190,025	350,033		
0008Y0				22	35,627	183,848	351,900	180,879	341,683	-	-1.222,960
0008Y1				22		175,646	343,668	180,879	341,683		
0008Z0				22	34,893	183,848	351,900	175,646	343,668	-	-1.035,607
0009B0				22		175,646	343,668	183,848	351,900		
0009C0				22	34,596	178,787	353,717	175,646	343,668	-	-978,465
0009D0				22		178,787	353,717	182,996	366,965		
0009E0				22	34,585	188,198	364,876	178,787	353,717	-	1.343,778
0009F0				22		183,848	351,900	178,787	353,717		
0009G0				22	34,901	188,198	364,876	183,848	351,900	-	1.283,929
0009H0				22		190,025	350,033	183,848	351,900		
0009I0				22	35,647	188,198	364,876	190,025	350,033	-	1.573,355
0009J0				22		190,025	350,033	188,198	364,876		
0009K0				22	36,269	196,785	360,754	190,025	350,033	-	2.174,797
0009L0				22		197,877	347,444	190,025	350,033		
0009M0				22	37,194	196,785	360,754	197,877	347,444	-	1.890,997
0009N0				22		197,877	347,444	196,785	360,754		
0009O0				22	37,654	205,756	356,395	197,877	347,444	-	2.158,402
0009P0				22		207,624	343,774	197,877	347,444		
0009Q0				22	38,027	205,756	356,395	207,624	343,774	-	2.208,633
0009R0				22		207,624	343,774	205,756	356,395		
0009S0				22	37,939	216,773	351,011	207,624	343,774	-	2.446,843
0009T0				22		215,813	339,295	207,624	343,774		
0009U0				22	37,897	216,773	351,011	215,813	339,295	-	1.899,439
0009V0				22		215,813	339,295	216,773	351,011		
0009W0				22	37,569	227,816	346,171	215,813	339,295	-	2.517,615
0009X0				22		226,035	333,005	215,813	339,295		
0009Y0				22	37,344	227,816	346,171	226,035	333,005	-	2.722,104
0009Y1				22		226,035	333,005	227,816	346,171		
0009Z0				22	37,012	235,243	343,612	226,035	333,005	-	1.893,931
0010B0				22		233,624	328,537	226,035	333,005		
0010C0				22	36,790	235,243	343,612	233,624	328,537	-	2.237,529
0010D0				22		233,624	328,537	235,243	343,612		
0010E0				22	36,386	246,770	339,965	233,624	328,537	-	3.268,809
0010F0				22		245,074	321,604	233,624	328,537		
0010G0				22	35,995	246,770	339,965	245,074	321,604	-	3.995,298
0010H0				22		245,074	321,604	246,770	339,965		
0010I0				22	35,618	252,516	337,983	245,074	321,604	-	1.938,755
0010J0				22		245,074	321,604	252,516	337,983		

Übertrag: 16.891,184

Massenausdruck

Firma:
Projekt: Bachelorarbeit
Nummer:

Seite: 5
Datum: 14.01.2015
Zeit: 15:15

Auswertungsart Standard, Kreis Grundmenge

Adresse	Kz	Erl.	Fakt.	Fn	Berechnung						Ergebnis
02.001			Abfuhr Boden BK 3-5								Übertrag: 16.891,184
0010K0				22	35,312	259,715	335,410	245,074	321,604	-	2.419,943
0010L0				22		253,964	316,486	245,074	321,604		
0010M0				22	35,158	259,715	335,410	253,964	316,486	-	3.474,805
0010N0				22		252,516	337,983	259,715	335,410		
0010O0				22	35,095	263,206	347,625	252,516	337,983	-	-1.700,671
0010P0				22		252,516	337,983	263,206	347,625		
0010Q0				22	35,360	251,915	352,678	252,516	337,983	-	-2.879,796
0010R0				22		246,770	339,965	252,516	337,983		
0010S0				22	35,660	251,915	352,678	246,770	339,965	-	-1.484,281
0010T0				22		235,243	343,612	246,770	339,965		
0010U0				22	36,123	251,915	352,678	235,243	343,612	-	-2.985,685
0010V0				22		235,243	343,612	251,915	352,678		
0010W0				22	36,476	240,293	358,048	235,243	343,612	-	-3.554,471
0010X0				22		227,816	346,171	235,243	343,612		
0010Y0				22	36,960	240,293	358,048	227,816	346,171	-	-2.220,171
0010Y1				22		227,816	346,171	240,293	358,048		
0010Z0				22	37,323	229,759	363,417	227,816	346,171	-	-3.584,899
0011B0				22		216,773	351,011	227,816	346,171		
0011C0				22	37,600	229,759	363,417	216,773	351,011	-	-3.757,212
0011D0				22		216,773	351,011	229,759	363,417		
0011E0				22	37,916	220,994	367,680	216,773	351,011	-	-3.110,968
0011F0				22		205,756	356,395	216,773	351,011		
0011G0				22	37,928	220,994	367,680	205,756	356,395	-	-3.913,567
0011H0				22		205,756	356,395	220,994	367,680		
0011I0				22	38,034	212,963	371,454	205,756	356,395	-	-2.817,141
0011J0				22		205,756	356,395	212,963	371,454		
0011K0				22	37,770	205,532	375,388	205,756	356,395	-	-2.648,730
0011L0				22		196,785	360,754	205,756	356,395		
0011M0				22	37,433	205,532	375,388	196,785	360,754	-	-3.170,758
0011N0				22		196,785	360,754	205,532	375,388		
0011O0				22	36,729	196,559	379,044	196,785	360,754	-	-2.998,738
0011P0				22		188,198	364,876	196,785	360,754		
0011Q0				22	36,026	196,559	379,044	188,198	364,876	-	-2.812,273
0011R0				22		188,198	364,876	196,559	379,044		
0011S0				22	35,094	187,830	382,461	188,198	364,876	-	-2.671,391
0011T0				22		182,996	366,965	188,198	364,876		
0011U0				22	34,606	187,830	382,461	182,996	366,965	-	-1.569,528
0011V0				22		187,830	382,461	191,703	395,483		
0011W0				22	34,625	198,794	392,867	187,830	382,461	-	1.774,025
0011X0				22		196,559	379,044	187,830	382,461		
0011Y0				22	35,130	198,794	392,867	196,559	379,044	-	2.253,554
0011Y1				22		196,559	379,044	198,794	392,867		
0011Z0				22	36,179	208,381	387,681	196,559	379,044	-	2.606,911
0012B0				22		205,532	375,388	196,559	379,044		
0012C0				22	36,846	208,381	387,681	205,532	375,388	-	2.224,044
0012D0				22		205,532	375,388	208,381	387,681		
0012E0				22	37,728	218,386	382,712	205,532	375,388	-	2.587,163
0012F0				22		212,963	371,454	205,532	375,388		
0012G0				22	37,949	218,386	382,712	212,963	371,454	-	1.992,176
0012H0				22		220,994	367,680	212,963	371,454		
0012I0				22	38,213	218,386	382,712	220,994	367,680	-	2.118,517
0012J0				22		220,994	367,680	218,386	382,712		

Übertrag: -9.537,958

Massenausdruck

Firma:
Projekt: Bachelorarbeit
Nummer:

Seite: 6
Datum: 14.01.2015
Zeit: 15:15

Auswertungsart Standard, Kreis Grundmenge

Adresse	Kz	Erl.	Fakt.	Fn	Berechnung						Ergebnis
02.001			Abfuhr Boden BK 3-5								Übertrag: -9.537,958
0012K0				22	38,292	229,206	378,259	220,994	367,680	-	2.891,674
0012L0				22		229,759	363,417	220,994	367,680		
0012M0				22	38,102	229,206	378,259	229,759	363,417	-	2.433,435
0012N0				22		229,759	363,417	229,206	378,259		
0012O0				22	37,917	240,088	372,950	229,759	363,417	-	3.006,340
0012P0				22		240,293	358,048	229,759	363,417		
0012Q0				22	37,455	240,088	372,950	240,293	358,048	-	2.919,187
0012R0				22		240,293	358,048	240,088	372,950		
0012S0				22	37,001	250,208	368,923	240,293	358,048	-	2.774,755
0012T0				22		251,915	352,678	240,293	358,048		
0012U0				22	36,385	250,208	368,923	251,915	352,678	-	3.267,970
0012V0				22		251,915	352,678	250,208	368,923		
0012W0				22	35,914	259,589	364,895	251,915	352,678	-	2.613,077
0012X0				22		263,206	347,625	251,915	352,678		
0012Y0				22	35,398	259,589	364,895	263,206	347,625	-	3.127,747
0012Y1				22		263,206	347,625	259,589	364,895		
0012Z0				22	35,176	267,290	362,552	263,206	347,625	-	2.190,087
0013B0				22		263,206	347,625	267,290	362,552		
0013C0				22	35,023	271,493	374,461	263,206	347,625	-	246,944
0013D0				22		259,589	364,895	267,290	362,552		
0013E0				22	35,204	271,493	374,461	259,589	364,895	-	-1.787,639
0013F0				22		259,589	364,895	271,493	374,461		
0013G0				22	35,354	263,519	377,714	259,589	364,895	-	-2.032,908
0013H0				22		250,208	368,923	259,589	364,895		
0013I0				22	35,841	263,519	377,714	250,208	368,923	-	-2.438,713
0013J0				22		250,208	368,923	263,519	377,714		
0013K0				22	36,202	250,320	382,292	250,208	368,923	-	-3.203,337
0013L0				22		240,088	372,950	250,208	368,923		
0013M0				22	36,891	250,320	382,292	240,088	372,950	-	-2.503,890
0013N0				22		240,088	372,950	250,320	382,292		
0013O0				22	37,205	238,679	386,287	240,088	372,950	-	-2.783,437
0013P0				22		229,206	378,259	240,088	372,950		
0013Q0				22	37,777	238,679	386,287	229,206	378,259	-	-2.600,056
0013R0				22		229,206	378,259	238,679	386,287		
0013S0				22	37,857	226,700	390,495	229,206	378,259	-	-2.574,840
0013T0				22		218,386	382,712	229,206	378,259		
0013U0				22	38,187	226,700	390,495	218,386	382,712	-	-2.314,787
0013V0				22		218,386	382,712	226,700	390,495		
0013W0				22	37,955	215,185	394,402	218,386	382,712	-	-2.317,229
0013X0				22		208,381	387,681	218,386	382,712		
0013Y0				22	37,816	215,185	394,402	208,381	387,681	-	-1.910,704
0013Y1				22		208,381	387,681	215,185	394,402		
0013Z0				22	37,199	206,308	397,643	208,381	387,681	-	-1.519,841
0014B0				22		198,794	392,867	208,381	387,681		
0014C0				22	36,444	206,308	397,643	198,794	392,867	-	-1.544,408
0014D0				22		198,794	392,867	206,308	397,643		
0014E0				22	35,736	199,793	400,220	198,794	392,867	-	-901,963
0014F0				22		191,703	395,483	198,794	392,867		
0014G0				22	34,966	199,793	400,220	191,703	395,483	-	-957,256
0014H0				22		191,703	395,483	199,793	400,220		
0014I0				22	34,627	194,008	402,384	191,703	395,483	-	-777,555
0014J0				22		194,008	402,384	198,570	415,310		

Übertrag: -16.235,305

Massenausdruck

Firma:
Projekt: Bachelorarbeit
Nummer:

Seite: 7
Datum: 14.01.2015
Zeit: 15:15

Auswertungsart Standard, Kreis Grundmenge

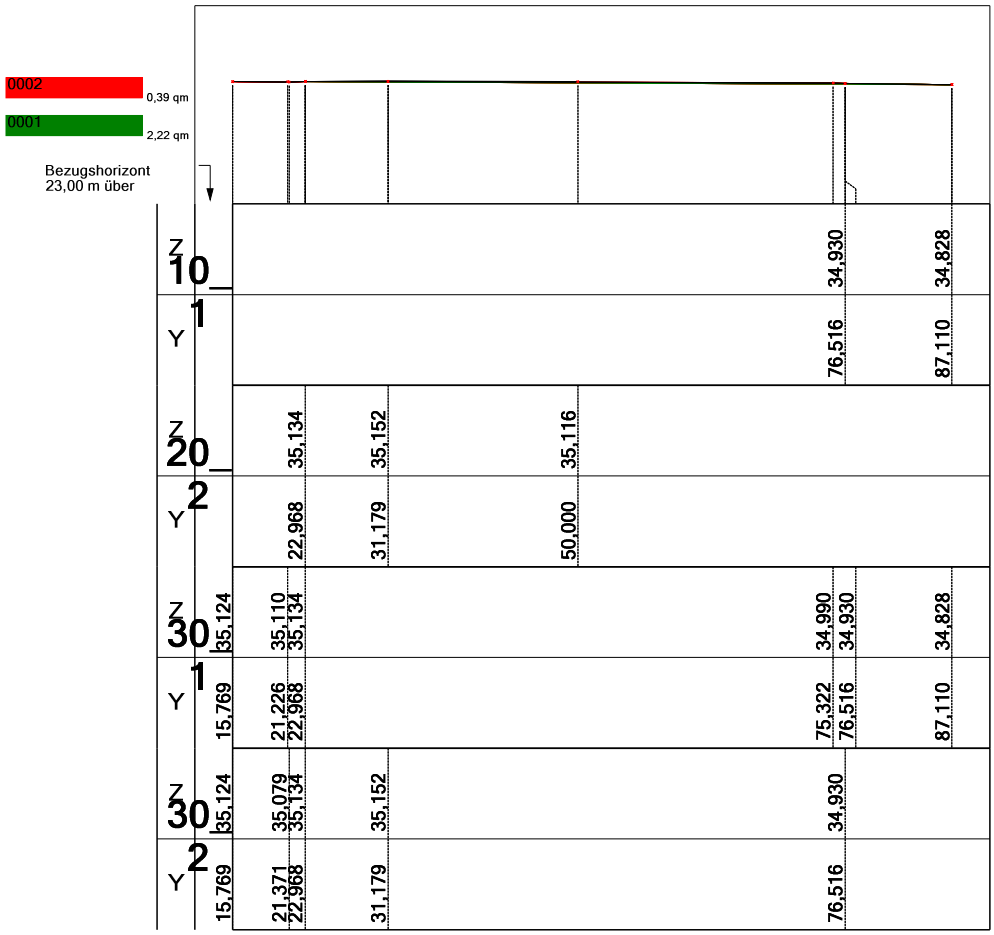
Adresse	Kz	Erl.	Fakt.	Fn	Berechnung						Ergebnis
02.001			Abfuhr Boden BK 3-5								Übertrag: -16.235,305
0014K0				22	34,584	199,396	419,612	194,008	402,384	-	-154,743
0014L0				22		199,793	400,220	194,008	402,384		
0014M0				22	34,722	198,570	415,310	199,793	400,220	-	1.469,593
0014N0				22		199,793	400,220	198,570	415,310		
0014O0				22	35,028	211,724	411,594	199,793	400,220	-	3.396,826
0014P0				22		206,308	397,643	199,793	400,220		
0014Q0				22	35,703	211,724	411,594	206,308	397,643	-	1.871,690
0014R0				22		215,185	394,402	206,308	397,643		
0014S0				22	36,479	211,724	411,594	215,185	394,402	-	2.578,998
0014T0				22		215,185	394,402	211,724	411,594		
0014U0				22	36,127	224,026	407,699	215,185	394,402	-	3.576,851
0014V0				22		226,700	390,495	215,185	394,402		
0014W0				22	36,986	224,026	407,699	226,700	390,495	-	3.470,336
0014X0				22		226,700	390,495	224,026	407,699		
0014Y0				22	36,290	236,517	403,938	226,700	390,495	-	3.716,790
0014Y1				22		238,679	386,287	226,700	390,495		
0014Z0				22	36,930	236,517	403,938	238,679	386,287	-	3.736,275
0015B0				22		238,679	386,287	236,517	403,938		
0015C0				22	36,178	248,771	399,906	238,679	386,287	-	3.754,882
0015D0				22		250,320	382,292	238,679	386,287		
0015E0				22	36,320	248,771	399,906	250,320	382,292	-	3.611,231
0015F0				22		250,320	382,292	248,771	399,906		
0015G0				22	35,829	261,397	395,887	250,320	382,292	-	3.872,558
0015H0				22		263,519	377,714	250,320	382,292		
0015I0				22	35,812	261,397	395,887	263,519	377,714	-	4.121,082
0015J0				22		263,519	377,714	261,397	395,887		
0015K0				22	35,353	274,075	391,405	263,519	377,714	-	3.904,500
0015L0				22		271,493	374,461	263,519	377,714		
0015M0				22	35,255	274,075	391,405	271,493	374,461	-	2.529,735
0015N0				22		261,397	395,887	274,075	391,405		
0015O0				22	35,258	271,090	396,220	261,397	395,887	-	-840,300
0015P0				22		261,397	395,887	271,090	396,220		
0015Q0				22	35,221	266,610	399,132	261,397	395,887	-	-523,346
0015R0				22		261,397	395,887	266,610	399,132		
0015S0				22	35,174	262,469	400,459	261,397	395,887	-	-357,987
0015T0				22		261,397	395,887	262,469	400,459		
0015U0				22	35,205	258,604	400,713	261,397	395,887	-	-315,843
0015V0				22		248,771	399,906	261,397	395,887		
0015W0				22	35,364	258,604	400,713	248,771	399,906	-	-878,937
0015X0				22		262,469	400,459	258,604	400,713		
0015Y0				22	35,156	246,849	404,492	262,469	400,459	-	204,258
0015Y1				22		262,469	400,459	246,849	404,492		
0015Z0				22	35,132	234,822	408,372	262,469	400,459	-	212,561
0016B0				22		248,771	399,906	258,604	400,713		
0016C0				22	35,315	246,849	404,492	248,771	399,906	-	-823,637
0016D0				22		236,517	403,938	248,771	399,906		
0016E0				22	35,426	246,849	404,492	236,517	403,938	-	-858,148
0016F0				22		236,517	403,938	246,849	404,492		
0016G0				22	35,277	234,822	408,372	236,517	403,938	-	-824,620
0016H0				22		224,026	407,699	236,517	403,938		
0016I0				22	35,389	234,822	408,372	224,026	407,699	-	-867,211
0016J0				22		224,026	407,699	234,822	408,372		

Übertrag: 23.348,089

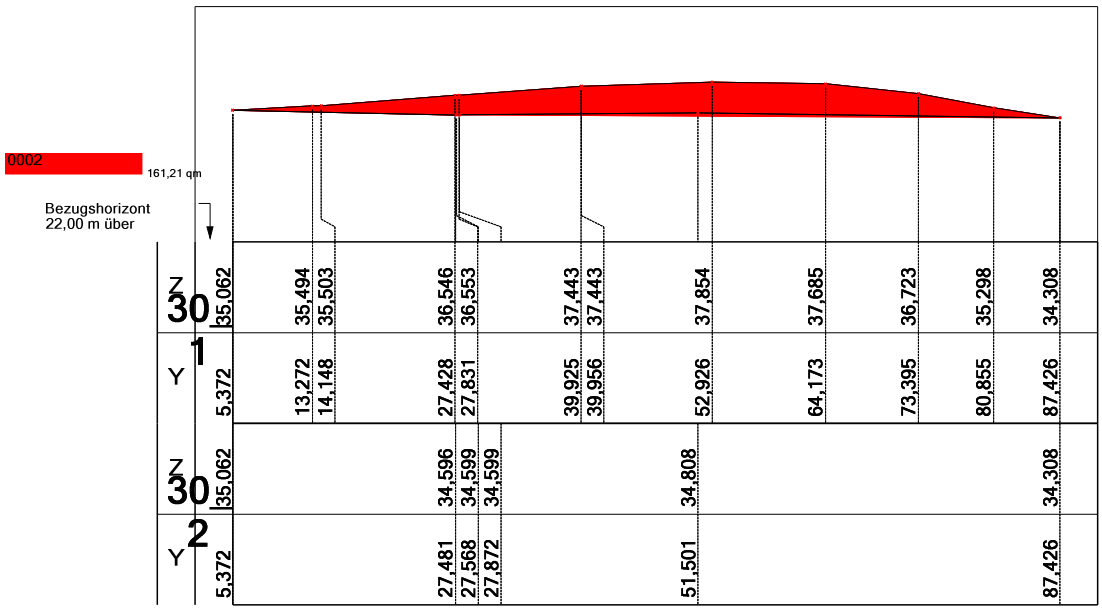
Auswertungsart Standard, Kreis Grundmenge

Adresse	Kz	Erl.	Fakt.	Fn	Berechnung						Ergebnis
02.001			Abfuhr Boden BK 3-5								Übertrag: 23.348,089
0016K0				22	35,217	223,113	412,158	224,026	407,699	-	-858,482
0016L0				22		211,724	411,594	224,026	407,699		
0016M0				22	35,259	223,113	412,158	211,724	411,594	-	-904,367
0016N0				22		211,724	411,594	223,113	412,158		
0016O0				22	35,071	210,466	416,097	211,724	411,594	-	-911,744
0016P0				22		198,570	415,310	211,724	411,594		
0016Q0				22	34,923	210,466	416,097	198,570	415,310	-	-952,660
0016R0				22		198,570	415,310	210,466	416,097		
0016S0				22	34,797	199,396	419,612	198,570	415,310	-	-879,086
			Summe Position 02.001						**m3**		**18.841,750**

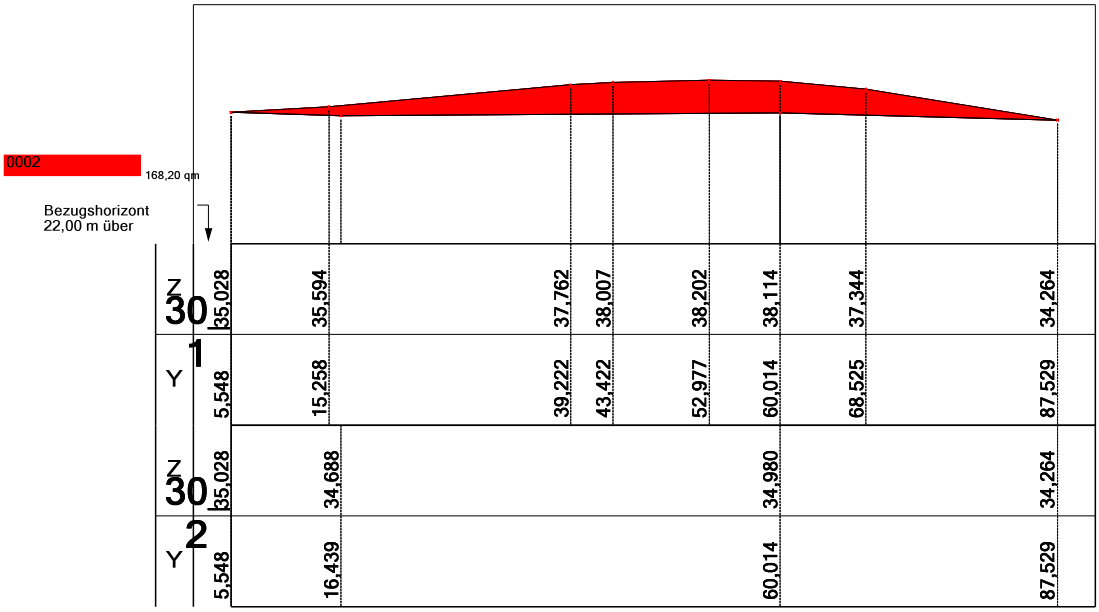
Anhang 6



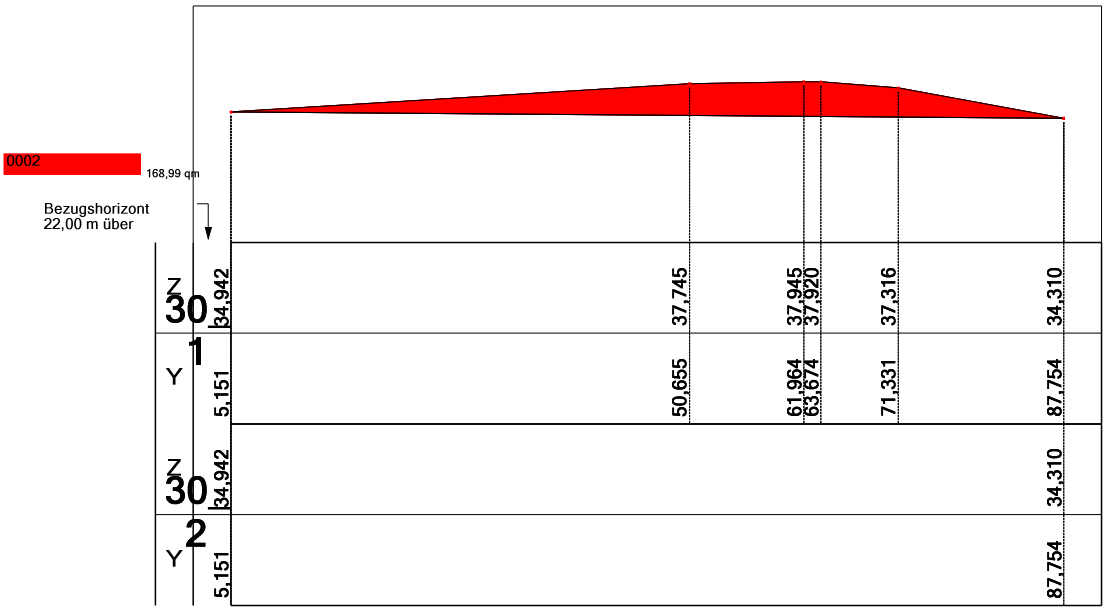
Projekt: "Erdwall AT II" Achse: "Schnitt"	Maßstab Breite 1:750, Höhe 1:750	Blatt Nr.: 1	09.02.2015 - Schnitt - Station: 0



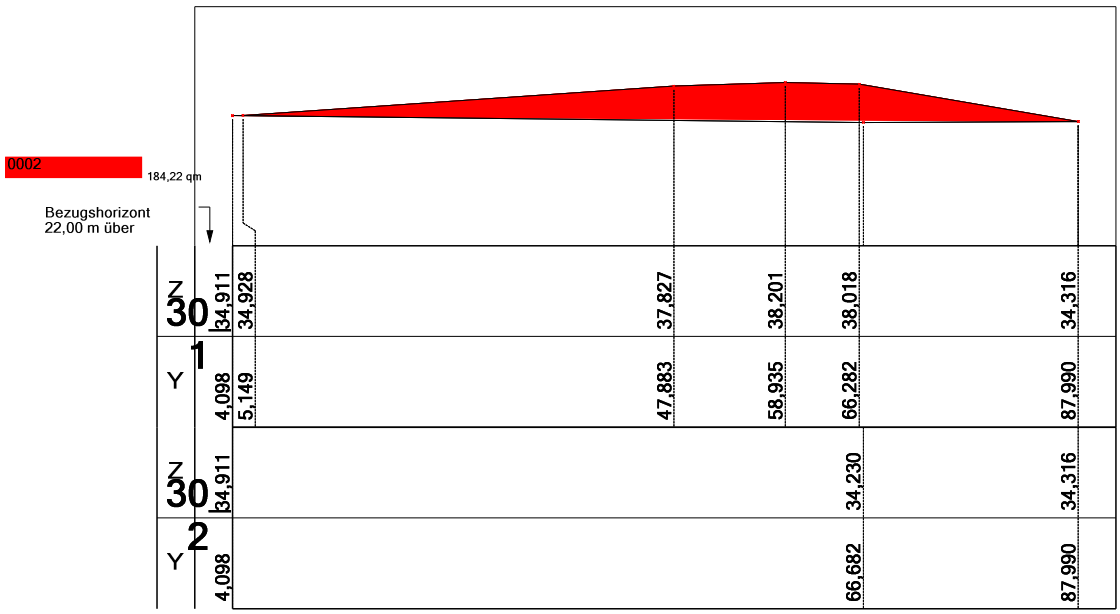
Projekt: "Erdwall AT II" Achse: "Schnitt"	Maßstab Breite 1:750, Höhe 1:750	Blatt Nr.: 2	09.02.2015 - Schnitt - Station: 20



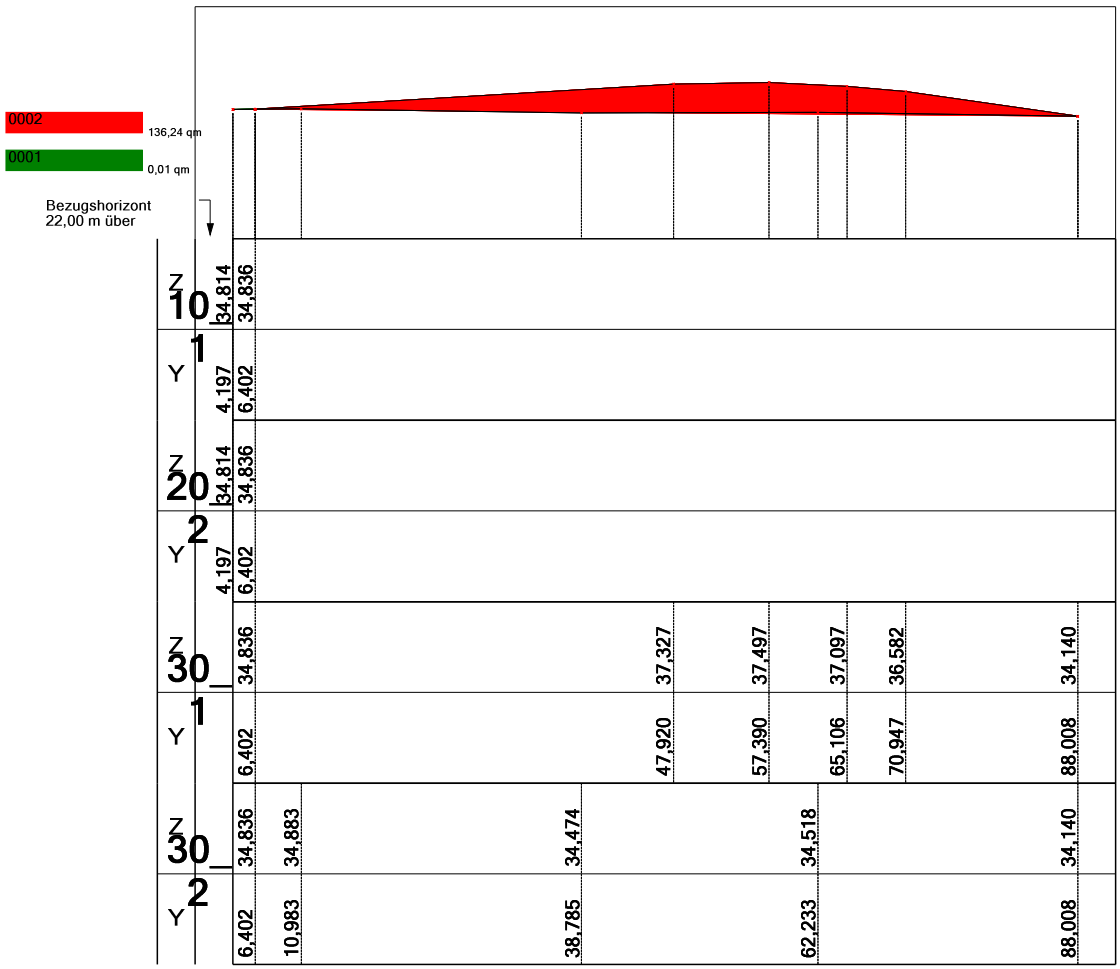
Projekt: "Erdwall AT II" Achse: "Schnitt"	Maßstab Breite 1:750, Höhe 1:750	Blatt Nr.: 3	09.02.2015 - Schnitt - Station: 40



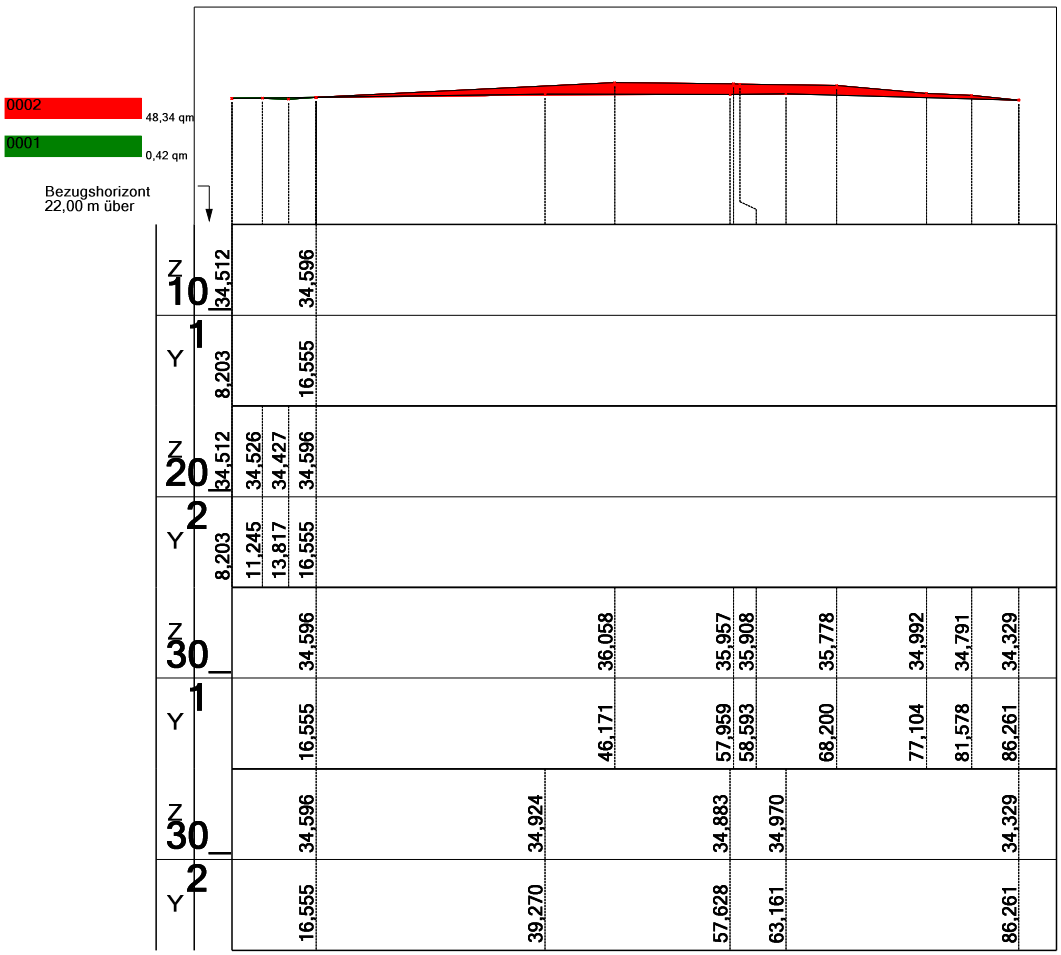
Projekt: "Erdwall AT II" Achse: "Schnitt"	Maßstab Breite 1:750, Höhe 1:750	Blatt Nr.: 4	09.02.2015 - Schnitt - Station: 60



Projekt: "Erdwall AT II" Achse: "Schnitt"	Maßstab Breite 1:750, Höhe 1:750	Blatt Nr.: 5	09.02.2015 - Schnitt - Station: 80



Projekt: "Erdwall AT II" Achse: "Schnitt"	Maßstab Breite 1:750, Höhe 1:750	Blatt Nr.: 6	09.02.2015 - Schnitt - Station: 100



Projekt: "Erdwall AT II" Achse: "Schnitt"	Maßstab Breite 1:750, Höhe 1:750	Blatt Nr.: 7	09.02.2015 - Schnitt - Station: 120

Anhang 7

Massenausdruck

Firma: Student Michael Lieberenz
Projekt: Bachelorarbeit_Ergebnis
Nummer:

Seite: 1
Datum: 19.01.2015
Zeit: 09:04

Auswertungsart Standard, Kreis Grundmenge

Adresse	Kz	Erl.	Fakt.	Fn	Berechnung					Ergebnis
01					Baustelleneinrichtung					
01.001					Baustelle einrichten					
0001B0				91	1-					1,000
					Summe Position 01.001				**psch**	**1,000**
01.002					Baustelle räumen					
0002B0				91	1-					1,000
					Summe Position 01.002				**psch**	**1,000**
02					Abtragen eines Erdwalls					
02.001					Abfuhr Boden BK 3-5					
1000A0	*				#Bild Erdwall.jpg					

1000A1	*				Koordinaten der Fläche ?					
1000A2		2D-Länge		22	15,769	35,124	21,226	35,110		
1000A3		2D-Länge		22	22,968	35,134	62,174	35,036		
1000A4		2D-Länge		22	62,976	35,020	75,322	34,990		
1000A5		2D-Länge		22	76,516	34,930	87,110	34,828		
1000A6		2D-Länge		22	76,516	34,930	75,790	34,952		
1000A7		2D-Länge		22	22,968	35,134	21,371	35,079		
1000A8		2D-Länge		22	17,065	35,087	16,310	35,102		
1000A9	H	2D-Länge		22	15,769	35,124	-			(1,331)
1000B0	*				Koordinaten der Fläche ?					
1000B1		2D-Länge		22	5,372	35,062	13,272	35,494		
1000B2		2D-Länge		22	14,148	35,503	27,428	36,546		
1000B3		2D-Länge		22	27,831	36,553	39,925	37,443		
1000B4		2D-Länge		22	39,956	37,443	52,325	37,844		
1000B5		2D-Länge		22	52,926	37,854	64,173	37,685		
1000B6		2D-Länge		22	65,293	37,585	73,395	36,723		
1000B7		2D-Länge		22	80,855	35,298	83,124	34,975		

Übertrag: 0,000

Massenausdruck

Firma: Student Michael Lieberenz
Projekt: Bachelorarbeit_Ergebnis
Nummer:

Seite: 2
Datum: 19.01.2015
Zeit: 09:04

Auswertungsart Standard, Kreis Grundmenge

Adresse	Kz	Erl.	Fakt.	Fn	Berechnung						Ergebnis
02.001			Abfuhr Boden BK 3-5								Übertrag: 0,000
1000B8		2D-Länge		22		87,426	34,308	51,501	34,808		
1000B9		2D-Länge		22		27,568	34,599	27,481	34,596		
1000C0	H	2D-Länge		22		27,377	34,596	5,372	35,062	-	(160,184)
1000C1	*				Koordinaten der Fläche ?						
1000C2		2D-Länge		22		5,548	35,028	15,258	35,594		
1000C3		2D-Länge		22		32,332	37,225	39,222	37,762		
1000C4		2D-Länge		22		43,422	38,007	50,362	38,176		
1000C5		2D-Länge		22		52,977	38,202	60,014	38,114		
1000C6		2D-Länge		22		68,525	37,344	77,901	35,853		
1000C7		2D-Länge		22		78,391	35,760	87,529	34,264		
1000C8		2D-Länge		22		60,014	34,980	40,974	34,732		
1000C9	H	2D-Länge		22		16,439	34,688	5,548	35,028	-	(168,921)
1000D0	*				Koordinaten der Fläche ?						
1000D1		2D-Länge		22		5,151	34,942	13,541	35,446		
1000D2		2D-Länge		22		29,044	36,634	30,825	36,797		
1000D3		2D-Länge		22		37,863	37,158	39,048	37,250		
1000D4		2D-Länge		22		50,655	37,745	61,964	37,945		
1000D5		2D-Länge		22		63,674	37,920	71,331	37,316		
1000D6		2D-Länge		22		73,626	36,904	79,933	35,694		
1000D7		2D-Länge		22		82,242	35,216	87,754	34,310		
1000D8	H	2D-Länge		22		5,151	34,942	-			(167,232)
1000D9	*				Koordinaten der Fläche ?						
1000E0		2D-Länge		22		4,098	34,911	5,149	34,928		
1000E1		2D-Länge		22		47,883	37,827	55,949	38,073		
1000E2		2D-Länge		22		58,935	38,201	64,193	38,051		
1000E3		2D-Länge		22		66,282	38,018	75,342	36,494		
1000E4		2D-Länge		22		82,375	35,181	82,666	35,133		
1000E5		2D-Länge		22		87,990	34,316	60,016	34,241		
1000E6	H	2D-Länge		22		4,098	34,911	-			(183,520)
1000E7	*				Koordinaten der Fläche ?						
1000E8		2D-Länge		22		6,402	34,836	11,100	34,963		
1000E9		2D-Länge		22		17,331	35,270	47,920	37,327		
1000F0		2D-Länge		22		53,659	37,486	57,390	37,497		
1000F1		2D-Länge		22		58,401	37,433	65,106	37,097		
1000F2		2D-Länge		22		70,947	36,582	75,437	36,027		
1000F3		2D-Länge		22		86,418	34,403	88,008	34,140		
1000F4		2D-Länge		22		76,069	34,466	36,123	34,501		
1000F5	H	2D-Länge		22		10,983	34,883	6,402	34,836	-	(135,904)
1000F6	*				Koordinaten der Fläche ?						
1000F7		2D-Länge		22		16,555	34,596	34,841	35,648		
1000F8		2D-Länge		22		39,269	35,758	46,171	36,058		
1000F9		2D-Länge		22		57,959	35,957	58,593	35,908		
1000G0		2D-Länge		22		68,200	35,778	77,104	34,992		
1000G1		2D-Länge		22		81,578	34,791	86,261	34,329		
1000G2		2D-Länge		22		68,200	34,948	63,161	34,970		
1000G3		2D-Länge		22		57,628	34,883	39,270	34,924		
1000G4		2D-Länge		22		34,706	34,834	33,287	34,766		
1000G5	H	2D-Länge		22		16,555	34,596	-			(48,147)
1000G6				23	0,000	1000A9					
1000G7				23	20,000	1000C0					
1000G8				23	40,000	1000C9					
1000G9				23	60,000	1000D8					

Übertrag: 0,000

Massenausdruck

Firma: Student Michael Lieberenz
Projekt: Bachelorarbeit_Ergebnis
Nummer:

Seite: 3
Datum: 19.01.2015
Zeit: 09:04

Auswertungsart Standard, Kreis Grundmenge

Adresse	Kz	Erl.	Fakt.	Fn	Berechnung			Ergebnis
02.001			Abfuhr Boden BK 3-5					Übertrag: 0,000
1000H0				23	80,000	1000E6		
1000H1				23	100,000	1000F5		
1000H2				23	120,000	1000G5	-	16.810,000
					Summe Position 02.001		**m3**	**16.810,000**

Anhang 8

Student Michael Lieberenz
Bachelorarbeit
Trostfelder Weg 15
17087 Altentreptow

Tel.: 03961/210997
Fax:

Firma
Hochschule Neubrandenburg
Brodaer Straße 2

17033 Neubrandenburg

19.01.2015

Schlussrechnung zum Projekt Bachelorarbeit_Ergebnis

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit diesem Schreiben erhalten Sie die Schlussrechnung.

Rechnungssumme (netto)	37.693,50 EUR
zzgl. gesetzlicher MwSt. von 19,00 %	7.161,77 EUR
Rechnungssumme (brutto)	44.855,27 EUR

Wir bitten um Begleichung der Rechnung bis zum 03.02.2015

Schlussrechnung

Firma:	Student Michael Lieberenz	Seite:	1
Projekt:	Bachelorarbeit_Ergebnis	Datum:	19.01.2015

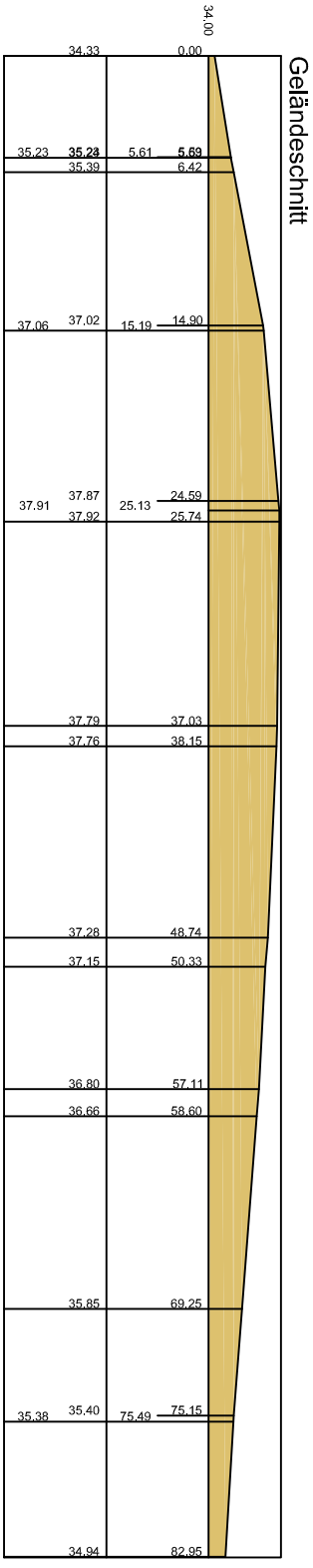
Position		Menge	Einh.	EP	Positions-/Titelsumme
01	Baustelleneinrichtung				
01.001		1,000	psch	10.000,00	10.000,00 EUR
	Baustelle einrichten				
01.002		1,000	psch	5.000,00	5.000,00 EUR
	Baustelle räumen				
Titelsumme	**01**				**15.000,00 EUR**
02	Abtragen eines Erdwalls				
02.001		16.810,000	m3	1,35	22.693,50 EUR
	Abfuhr Boden BK 3-5				
Titelsumme	**02**				**22.693,50 EUR**

Schlussrechnung

Firma:	Student Michael Lieberenz	Seite:	2
Projekt:	Bachelorarbeit_Ergebnis	Datum:	19.01.2015

Titel	Bezeichnung	Zu-/Abschlag	GP	Summe
01	Baustelleneinrichtung			15.000,00 EUR
02	Abtragen eines Erdwalls			22.693,50 EUR
Projektsumme				**37.693,50 EUR**

Anhang 9


Tria 1 / Datei Koordinatendatei_GK42_83_3g_HN.txt unmodelliert
Distanz
34.00
Geländeschnitt
34.33
0.00
35.23
35.23
5.61
5.69
35.39
6.42
37.06
37.02
15.19
14.90
37.91
37.87
25.13
24.59
37.92
25.74
37.79
37.03
37.76
38.15
37.28
48.74
37.15
50.33
36.80
57.11
36.66
58.60
35.85
69.25
35.38
35.40
75.49
75.15
34.94
82.95

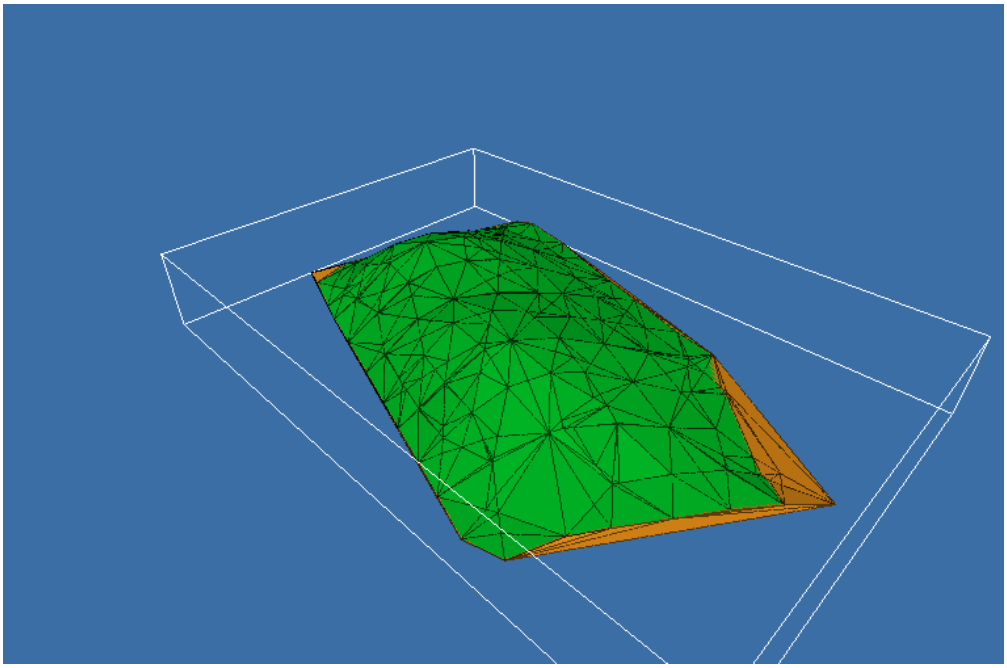
Anhang 10

****

Kubatura V2.01
Massenberechnung nach REB-VB 22.013, GAEB-VB 20.404, GAEB-VB 22.114

Berechnungsprotokoll vom 28.01.2015, 08:58:58 Uhr

****



Voraufnahme: "Koordinatendatei_GK42_83_3g_HN.txt"

DGM Punkte:	07
Aussparungen:	-
Begrenzung:	-
Höhenverschiebung:	0 m
Punkte/Dreiecke:	103/193
Grundfläche:	11129,369 m²
Oberfläche:	11213,141 m²
Umfang Oberfläche:	423,316 m
Niedrigster Punkt:	34,089 m
Höchster Punkt:	38,438 m

Nachaufnahme: "Bezugsfläche_3.txt"

DGM Punkte:	07
Aussparungen:	-
Begrenzung:	-
Höhenverschiebung:	0 m
Punkte/Dreiecke:	45/77
Grundfläche:	11129,369 m²
Oberfläche:	11164,495 m²
Umfang Oberfläche:	423,316 m
Niedrigster Punkt:	34,089 m
Höchster Punkt:	35,251 m

Zusammenfassung Berechnungsergebnisse:

Auftrag:	nicht berechnet
Abtrag:	17616,627 m³
Bilanz:	nicht berechnet
Grundfläche:	11129,369 m²
Umfang Grundfläche:	423,286 m
Oberfläche Voraufnahme:	11213,141 m²
Oberfläche Nachaufnahme:	11164,495 m²
Anzahl der Gebiete:	1

********** **KOORDINATENVERZEICHNIS** **********

Voraufnahme:

Nr	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Nr	Rechtswert	Hochwert	Höhe
10101	4582166,140	5955297,690	34,617	10102	4582177,288	5955291,751	35,141
10103	4582184,800	5955286,443	35,251	10104	4582195,920	5955279,323	35,145
10105	4582206,917	5955272,615	34,938	10106	4582217,526	5955265,652	34,661
10107	4582228,054	5955258,656	34,129	10108	4582226,861	5955270,956	34,093
10109	4582215,593	5955278,704	35,115	10110	4582203,974	5955285,443	35,580
10111	4582192,381	5955292,355	35,688	10112	4582172,706	5955306,120	34,917
10113	4582164,910	5955309,156	34,089	10114	4582168,838	5955321,112	34,100
10115	4582179,087	5955314,288	35,713	10116	4582190,491	5955308,577	36,677
10117	4582193,170	5955306,834	36,826	10118	4582203,722	5955300,257	36,602
10119	4582205,441	5955304,645	36,897	10120	4582214,345	5955293,333	35,865
10121	4582225,550	5955287,235	35,108	10122	4582241,590	5955293,281	34,710
10123	4582229,383	5955299,573	35,440	10124	4582218,575	5955306,753	36,506
10125	4582208,526	5955313,707	37,425	10126	4582201,091	5955317,821	37,756
10127	4582192,180	5955322,710	37,382	10128	4582184,441	5955326,352	36,380
10129	4582177,859	5955329,198	35,310	10130	4582171,868	5955331,309	34,263
10131	4582175,646	5955343,668	34,320	10132	4582180,879	5955341,683	35,175
10133	4582187,011	5955338,724	36,427	10134	4582195,738	5955333,865	38,021
10135	4582201,507	5955330,803	38,212	10136	4582212,230	5955325,117	37,865
10137	4582223,130	5955319,366	36,970	10138	4582233,613	5955312,606	36,016
10139	4582244,202	5955306,416	35,119	10140	4582252,171	5955303,829	34,888
10141	4582253,964	5955316,486	34,927	10142	4582245,074	5955321,604	35,608
10143	4582233,624	5955328,537	36,520	10144	4582226,035	5955333,005	37,070
10145	4582215,813	5955339,295	37,775	10146	4582207,624	5955343,774	38,171
10147	4582197,877	5955347,444	38,007	10148	4582190,025	5955350,033	36,521
10149	4582183,848	5955351,900	35,185	10150	4582178,787	5955353,717	34,284
10151	4582182,996	5955366,965	34,327	10152	4582188,198	5955364,876	35,234
10153	4582196,785	5955360,754	37,053	10154	4582205,756	5955356,395	37,902
10155	4582216,773	5955351,011	37,744	10156	4582227,816	5955346,171	37,187
10157	4582235,243	5955343,612	36,780	10158	4582246,770	5955339,965	35,857
10160	4582252,516	5955337,983	35,389	10161	4582259,715	5955335,410	34,938
10162	4582263,206	5955347,625	34,959	10163	4582251,915	5955352,678	35,733
10164	4582240,293	5955358,048	36,914	10165	4582229,759	5955363,417	37,868
10166	4582220,994	5955367,680	38,137	10167	4582212,963	5955371,454	38,064
10168	4582205,532	5955375,388	37,344	10169	4582196,559	5955379,044	35,790
10170	4582187,830	5955382,461	34,257	10171	4582191,703	5955395,483	34,276
10172	4582198,794	5955392,867	35,343	10173	4582208,381	5955387,681	37,403
10174	4582218,386	5955382,712	38,438	10175	4582229,206	5955378,259	38,302
10176	4582240,088	5955372,950	37,582	10177	4582250,208	5955368,923	36,507
10178	4582259,589	5955364,895	35,503	10179	4582267,290	5955362,552	35,066
10180	4582271,493	5955374,461	35,044	10181	4582263,519	5955377,714	35,514
10182	4582250,320	5955382,292	36,584	10183	4582238,679	5955386,287	37,448
10184	4582226,700	5955390,495	37,820	10185	4582215,185	5955394,402	37,608
10186	4582206,308	5955397,643	36,586	10187	4582199,793	5955400,220	35,280
10188	4582194,008	5955402,384	34,325	10189	4582198,570	5955415,310	34,561
10190	4582211,724	5955411,594	35,243	10191	4582224,026	5955407,699	35,529
10192	4582236,517	5955403,938	35,522	10193	4582248,771	5955399,906	35,565
10194	4582261,397	5955395,887	35,338	10195	4582274,075	5955391,405	35,206
10196	4582271,090	5955396,220	35,229	10197	4582266,610	5955399,132	35,095
10198	4582262,469	5955400,459	35,089	10199	4582258,604	5955400,713	35,188
10200	4582246,849	5955404,492	35,192	10201	4582234,822	5955408,372	35,116
10202	4582223,113	5955412,158	35,005	10203	4582210,466	5955416,097	34,965
10204	4582199,396	5955419,612	34,865				

Nachaufnahme:

Nr	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Nr	Rechtswert	Hochwert	Höhe
20101	4582166,140	5955297,690	34,617	20102	4582177,288	5955291,751	35,141
20103	4582184,800	5955286,443	35,251	20104	4582195,920	5955279,323	35,145
20105	4582206,917	5955272,615	34,938	20106	4582217,526	5955265,652	34,661
20107	4582228,054	5955258,656	34,129	20108	4582164,910	5955309,156	34,089
20109	4582168,838	5955321,112	34,100	20110	4582190,491	5955308,577	34,677
20111	4582214,345	5955293,333	34,865	20112	4582218,575	5955306,753	34,506
20113	4582171,868	5955331,309	34,263	20114	4582175,646	5955343,668	34,320
20115	4582201,507	5955330,803	34,212	20116	4582223,130	5955319,366	34,470
20117	4582252,171	5955303,829	34,888	20118	4582178,787	5955353,717	34,284
20119	4582182,996	5955366,965	34,327	20120	4582205,756	5955356,395	34,402
20121	4582235,243	5955343,612	34,780	20122	4582259,715	5955335,410	34,938
20123	4582263,206	5955347,625	34,959	20124	4582240,293	5955358,048	34,914
20125	4582212,963	5955371,454	35,064	20126	4582187,830	5955382,461	34,257
20127	4582191,703	5955395,483	34,276	20128	4582218,386	5955382,712	34,438
20129	4582250,208	5955368,923	34,507	20130	4582267,290	5955362,552	35,066
20131	4582271,493	5955374,461	35,044	20132	4582250,320	5955382,292	34,584
20133	4582226,700	5955390,495	34,820	20134	4582194,008	5955402,384	34,325
20135	4582198,570	5955415,310	34,561	20136	4582274,075	5955391,405	35,206
20137	4582271,090	5955396,220	35,229	20138	4582266,610	5955399,132	35,095
20139	4582262,469	5955400,459	35,089	20140	4582258,604	5955400,713	35,188
20141	4582246,849	5955404,492	35,192	20142	4582234,822	5955408,372	35,116
20143	4582223,113	5955412,158	35,005	20144	4582210,466	5955416,097	34,965
20145	4582199,396	5955419,612	34,865				

**************************** PROTOKOLL AUF-/ABTRAGSBERECHNUNG **************************

Dreiecke der Voraufnahme:

				ABTRAGSBEREICH		AUFTRAGSBEREICH	
Nr	**Punkt 1**	**Punkt 2**	**Punkt 3**	**Grundfläche**	**Volumen**	**Grundfläche**	**Volumen**
1	10115	10116	10112	64,795	84,803	-	-
2	10167	10166	10154	74,069	237,291	-	-
3	10186	10173	10172	42,378	87,597	-	-
4	10175	10183	10176	68,826	219,148	-	-
5	10194	10198	10197	10,178	1,218	-	-
6	10194	10197	10196	14,859	2,117	-	-
7	10194	10196	10195	23,833	3,442	-	-
8	10122	10107	10108	0,000	0,000	-	-
9	10107	10101	10104	12,629	0,000	-	-
10	10178	10180	10179	50,779	11,560	-	-
11	10162	10140	10161	9,050	0,000	-	-
12	10140	10141	10161	19,430	0,230	-	-
13	10139	10122	10123	87,819	23,165	-	-
14	10139	10140	10122	47,616	3,840	-	-
15	10140	10107	10122	0,000	0,000	-	-
16	10180	10140	10162	33,401	0,000	-	-
17	10178	10179	10162	62,261	14,282	-	-
18	10180	10162	10179	7,051	0,000	-	-
19	10108	10107	10106	0,000	0,000	-	-
20	10142	10141	10139	69,742	28,445	-	-
21	10141	10140	10139	52,751	6,640	-	-
22	10162	10161	10160	48,459	8,036	-	-
23	10161	10141	10142	98,834	29,015	-	-
24	10195	10180	10181	71,755	15,342	-	-
25	10162	10160	10163	81,442	35,885	-	-
26	10180	10178	10181	57,501	26,357	-	-
27	10182	10194	10181	115,075	116,512	-	-
28	10158	10160	10142	54,432	43,503	-	-
29	10160	10161	10142	68,530	31,365	-	-
30	10181	10178	10177	68,043	76,555	-	-
31	10178	10162	10163	88,359	48,381	-	-
32	10199	10198	10194	8,972	1,199	-	-
33	10195	10181	10194	110,443	38,296	-	-
34	10157	10163	10158	82,653	105,290	-	-
35	10163	10160	10158	41,623	32,390	-	-
36	10178	10163	10177	72,759	88,345	-	-
37	10143	10142	10138	91,243	126,423	-	-
38	10203	10198	10202	3,533	0,000	-	-
39	10181	10177	10182	88,485	136,903	-	-
40	10194	10182	10193	108,084	100,803	-	-
41	10174	10184	10175	60,617	218,889	-	-
42	10194	10193	10199	24,854	6,655	-	-
43	10189	10204	10203	25,263	0,000	-	-
44	10176	10177	10164	74,991	177,150	-	-
45	10177	10163	10164	89,816	143,523	-	-
46	10143	10158	10142	110,996	139,785	-	-
47	10142	10139	10138	83,112	71,458	-	-
48	10176	10164	10165	77,939	209,326	-	-
49	10164	10163	10157	97,447	155,811	-	-
50	10183	10182	10176	74,814	192,912	-	-
51	10182	10177	10176	67,873	158,572	-	-
52	10144	10157	10143	60,819	128,705	-	-
53	10157	10158	10143	89,837	146,110	-	-
54	10200	10193	10192	24,224	7,200	-	-
55	10193	10182	10183	99,428	173,903	-	-
56	10193	10183	10192	103,789	124,774	-	-
57	10170	10171	10172	51,235	17,488	-	-
58	10198	10199	10200	5,810	0,000	-	-
59	10199	10193	10200	23,323	3,793	-	-
60	10124	10138	10123	85,616	116,728	-	-
61	10138	10139	10123	82,095	66,770	-	-
62	10164	10157	10156	60,070	130,250	-	-
63	10143	10138	10137	83,540	161,598	-	-
64	10175	10165	10166	63,866	212,144	-	-
65	10165	10164	10156	96,051	240,874	-	-
66	10184	10183	10175	68,015	214,827	-	-
67	10176	10165	10175	79,287	262,183	-	-
68	10201	10192	10191	24,505	8,119	-	-
69	10192	10183	10184	101,172	206,528	-	-
70	10145	10156	10144	72,893	201,523	-	-
71	10156	10157	10144	51,171	119,185	-	-
72	10192	10184	10191	102,419	136,352	-	-
73	10174	10167	10168	52,496	167,261	-	-
74	10198	10200	10201	6,050	0,000	-	-
75	10200	10192	10201	23,376	3,442	-	-
76	10165	10156	10155	99,926	291,796	-	-

77	10124	10123	10120	87,707	106,035	-	-
78	10120	10123	10121	80,810	52,760	-	-
79	10123	10122	10121	87,149	26,787	-	-
80	10136	10144	10137	82,686	234,512	-	-
81	10144	10143	10137	58,243	132,961	-	-
82	10185	10184	10174	61,052	203,432	-	-
83	10175	10166	10174	75,516	277,899	-	-
84	10109	10121	10108	74,712	19,465	-	-
85	10121	10122	10108	75,861	10,476	-	-
86	10202	10191	10190	25,649	7,481	-	-
87	10191	10184	10185	93,828	202,479	-	-
88	10191	10185	10190	99,008	125,601	-	-
89	10173	10168	10169	60,361	142,530	-	-
90	10198	10201	10202	6,009	0,000	-	-
91	10201	10191	10202	24,377	4,549	-	-
92	10174	10166	10167	55,440	187,094	-	-
93	10166	10165	10155	82,049	256,152	-	-
94	10146	10155	10145	50,121	172,320	-	-
95	10155	10156	10145	67,013	201,403	-	-
96	10166	10155	10154	103,184	341,929	-	-
97	10120	10121	10109	78,154	49,100	-	-
98	10186	10185	10173	40,857	111,154	-	-
99	10185	10174	10173	50,526	169,395	-	-
100	10187	10190	10186	52,424	57,957	-	-
101	10190	10185	10186	70,698	128,090	-	-
102	10204	10198	10203	4,839	0,000	-	-
103	10202	10190	10203	25,997	2,751	-	-
104	10125	10137	10124	79,212	198,725	-	-
105	10137	10138	10124	81,507	159,953	-	-
106	10169	10172	10173	72,056	132,317	-	-
107	10173	10174	10168	68,574	223,044	-	-
108	10171	10204	10188	1,264	0,000	-	-
109	10189	10190	10187	96,975	36,702	-	-
110	10170	10172	10169	64,149	52,451	-	-
111	10168	10167	10154	70,128	206,934	-	-
112	10171	10187	10172	27,377	17,658	-	-
113	10187	10186	10172	25,240	34,088	-	-
114	10203	10190	10189	27,279	2,683	-	-
115	10187	10171	10188	22,455	6,797	-	-
116	10135	10145	10136	86,202	311,220	-	-
117	10145	10144	10136	83,732	259,968	-	-
118	10147	10154	10146	58,081	213,467	-	-
119	10154	10155	10146	64,494	225,884	-	-
120	10168	10154	10153	84,705	239,594	-	-
121	10146	10145	10135	66,809	247,425	-	-
122	10204	10189	10188	4,474	0,000	-	-
123	10189	10187	10188	42,325	11,550	-	-
124	10151	10171	10170	1,466	0,000	-	-
125	10169	10168	10153	81,645	168,153	-	-
126	10126	10136	10125	50,036	164,949	-	-
127	10136	10137	10125	72,835	220,060	-	-
128	10148	10153	10147	50,841	145,328	-	-
129	10153	10154	10147	57,322	188,390	-	-
130	10134	10147	10146	70,102	265,115	-	-
131	10134	10146	10135	46,780	181,463	-	-
132	10119	10125	10124	56,259	135,399	-	-
133	10119	10124	10120	83,671	146,116	-	-
134	10169	10153	10152	78,062	118,052	-	-
135	10135	10136	10126	70,786	257,278	-	-
136	10169	10152	10170	76,121	50,890	-	-
137	10129	10115	10114	72,216	53,873	-	-
138	10149	10152	10148	44,137	58,586	-	-
139	10152	10153	10148	59,963	115,320	-	-
140	10150	10152	10149	36,788	21,762	-	-
141	10133	10147	10134	64,449	208,131	-	-
142	10127	10134	10135	37,624	135,800	-	-
143	10127	10135	10126	58,858	201,903	-	-
144	10117	10126	10119	76,080	195,404	-	-
145	10126	10125	10119	40,034	113,977	-	-
146	10148	10147	10133	48,301	130,749	-	-
147	10106	10107	10104	3,614	0,000	-	-
148	10148	10133	10132	39,133	69,213	-	-
149	10103	10101	10102	7,280	0,000	-	-
150	10113	10171	10131	1,063	0,000	-	-
151	10170	10152	10151	45,354	11,558	-	-
152	10128	10133	10134	60,229	162,018	-	-
153	10128	10134	10127	49,643	147,019	-	-
154	10117	10119	10118	28,804	59,433	-	-
155	10119	10120	10118	29,258	49,378	-	-
156	10131	10149	10132	29,680	17,809	-	-
157	10149	10148	10132	34,327	46,266	-	-
158	10171	10151	10150	2,341	0,000	-	-
159	10151	10152	10150	38,854	11,514	-	-
160	10111	10118	10110	84,998	88,641	-	-
161	10110	10120	10109	80,782	50,758	-	-

162	10130	10132	10129	40,586	26,154	-	-
163	10129	10133	10128	44,373	78,546	-	-
164	10116	10127	10126	67,098	185,437	-	-
165	10116	10126	10117	21,620	53,708	-	-
166	10129	10128	10115	47,321	66,993	-	-
167	10115	10127	10116	85,409	176,204	-	-
168	10132	10133	10129	42,747	58,294	-	-
169	10112	10113	10114	52,567	10,671	-	-
170	10118	10120	10110	77,812	87,676	-	-
171	10109	10108	10106	48,188	5,493	-	-
172	10128	10127	10115	56,431	116,488	-	-
173	10116	10111	10102	122,990	108,917	-	-
174	10116	10117	10111	20,082	32,592	-	-
175	10117	10118	10111	78,986	123,698	-	-
176	10101	10113	10112	42,827	7,350	-	-
177	10114	10115	10112	63,629	41,503	-	-
178	10131	10150	10149	28,283	8,652	-	-
179	10130	10129	10114	33,743	10,303	-	-
180	10131	10132	10130	36,087	10,512	-	-
181	10114	10113	10130	1,914	0,000	-	-
182	10171	10150	10131	0,697	0,000	-	-
183	10130	10113	10131	1,150	0,000	-	-
184	10105	10110	10109	64,608	19,060	-	-
185	10105	10109	10106	62,505	7,247	-	-
186	10104	10111	10110	63,309	27,506	-	-
187	10104	10110	10105	60,664	11,271	-	-
188	10102	10111	10103	42,325	9,265	-	-
189	10105	10106	10104	2,703	0,000	-	-
190	10111	10104	10103	59,859	14,493	-	-
191	10104	10101	10103	3,896	0,000	-	-
192	10101	10112	10102	66,487	11,410	-	-
193	10112	10116	10102	133,405	112,089	-	-
				10755,775	**17616,627**	**-**	**-**